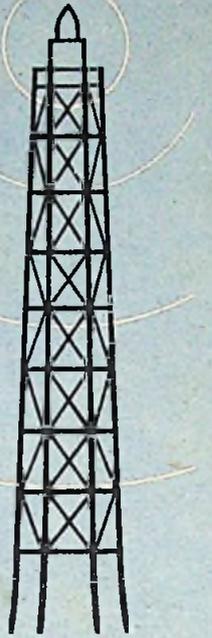
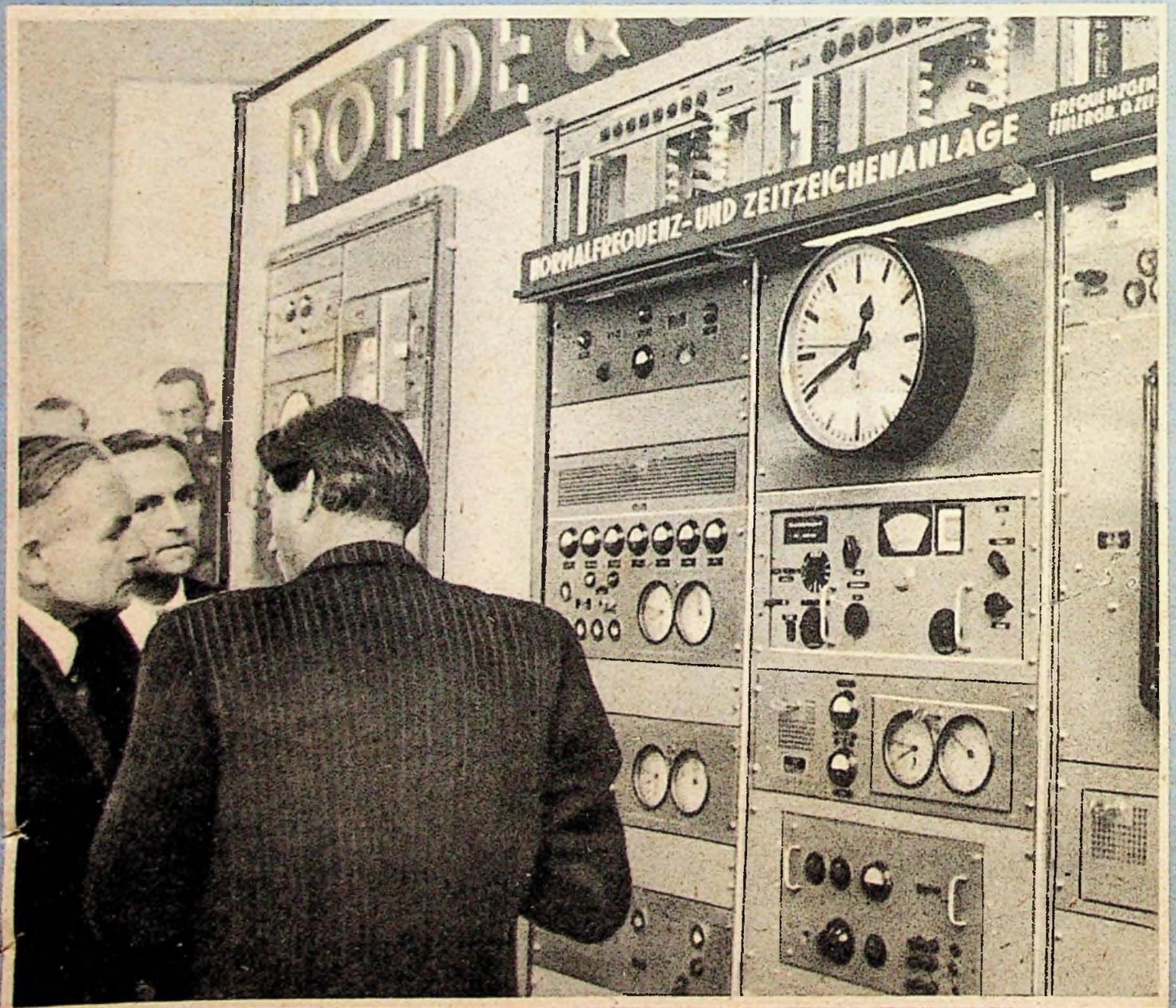


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Gehörriichtige Lautstärkeregelung bei Mehrkanalverstärkern (Zum Aufsatz auf S. 546)

Lautstärke [Phon]	Stufe	Tief (30...160 Hz)		Mittel (160...5000 Hz)		Hoch (5000...10000 Hz)	
		Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]
90	1	0		0		0	
	2	3	146 500	3	146 500	3	146 500
	3	6	103 750	6	103 750	6	103 750
80	4	9	73 400	10	92 500	10	92 500
	5	10	19 300	13	46 300	13	46 300
	6	11	17 200	16	32 180	15	23 000
70	7	12	15 300	20	29 200	18	26 040
	8	13	13 650	23	14 650	21	18 450
	9	14	12 200	26	10 375	24	13 050
60	10	15	10 850	30	9 250	27	9 250
	11	17	18 210	33	4 630	30	6 580
	12	19	14 450	36	3 280	33	4 630
50	13	21	11 500	40	2 920	37	4 130
	14	23	9 200	43	1 465	40	2 070
	15	24	3 850	46	1 040	43	1 465
40	16	26	6 425	50	925	47	1 305
	17	27	2 720	53	465	51	825
	18	28	2 430	56	330	55	520
30	19	30	4 075	60	290	59	330
	20	31	1 720	63	145	62	165
	21	33	2 895	66	105	66	145
20	22	35	2 300	70	95	70	95
	23	37	1 825	73	45	73	45
	24	39	1 455	76	35	76	35
10	25	41	1 150	80	30	80	30
	26	42	485	83	15	83	15
	27	43	430	86	10	86	10
0	28	∞	3 540	∞	25	∞	25

Zahlentafel I. Größe der einzelnen Widerstände der drei Regler, wenn die Gesamtzahl der Reglerstufen 28 beträgt. Bei diesem Regler treten keine Sprünge auf

Lautstärke [Phon]	Stufe	Tief (30...160 Hz)		Mittel (160...5000 Hz)		Hoch (5000...10000 Hz)	
		Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]
90	1	0		0		0	
	2	5	218 500	5	218 500	5	218 500
80	3	9	103 750	10	123 000	10	123 000
	4	11	36 400	15	69 100	14	53 400
70	5	12	15 300	20	38 800	18	40 600
	6	13	13 650	25	21 850	23	27 500
60	7	15	23 000	30	12 300	27	15 450
	8	18	26 040	35	6 910	32	9 750
50	9	21	18 450	40	3 880	37	5 475
	10	23	9 200	45	2 185	42	3 090
40	11	26	10 375	50	1 230	47	1 735
	12	28	5 145	55	691	53	1 114
30	13	30	4 075	60	388	59	559
	14	33	4 630	65	219	65	280
20	15	35	2 300	70	123	70	123
	16	38	2 610	75	69	75	69
10	17	41	1 845	80	39	80	39
	18	43	920	86	25	86	25
0	19	∞	3 540	∞	25	∞	25

Zahlentafel II. Schema eines 19stufigen Reglers, bei dem bereits Sprünge bis zu 6 db zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen auftreten

Lautstärke [Phon]	Stufe	Tief (30...160 Hz)		Mittel (160...5000 Hz)		Hoch (5000...10000 Hz)	
		Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]
90	1	0		0		0	
80	2	9	322 500	10	346 000	10	346 000
70	3	12	52 000	20	100 800	18	95 300
60	4	15	36 800	30	34 600	27	40 500
50	5	21	44 300	40	10 080	37	15 300
40	6	26	19 450	50	3 460	47	4 830
30	7	30	9 250	60	1 008	59	1 670
20	8	35	6 930	70	346	70	404
10	9	43	5 350	86	126	86	126
0	10	∞	3 540	∞	25	∞	25

Zahlentafel III. Zehnstufiger Dreikanal-Regler, bei dem Sprünge bis zu 14 db zwischen zwei aufeinanderfolgenden Reglerstufen vorhanden sind

Lautstärke [Phon]	Stufe (28stufig)	Tief (30...200 Hz)		Hoch (200...10000 Hz)		Stufe (18stufig)	Tief (30...200 Hz)		Hoch (200...10000 Hz)	
		Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]		Dämpf. [db]	r [Ω]	Dämpf. [db]	r [Ω]
90	1	0		0		1	0		0	
	2	3	58 600	3	58 600	2	4	73 800	5	87 400
	3	6	41 500	6	41 500		8	46 600	10	49 320
80	4	8	20 580	10	37 000	3	9	8 660	14	23 360
	5	9	8 660	13	18 520	4				
	6	10	7 720	16	13 120		11	14 560	19	17 440
70	7	11	6 880	19	9 280	5	12	6 120	24	11 800
	8	12	6 120	22	6 580	6				
	9	13	5 460	25	4 660		14	10 340	28	2 660
60	10	14	4 880	28	3 298	7	17	11 680	33	3 480
	11	16	8 200	31	2 332	8				
	12	18	6 500	34	1 652		20	8 280	38	1 990
50	13	20	5 160	38	1 472	9	22	4 100	43	1 100
	14	21	2 174	41	738	10				
	15	23	3 680	44	522		25	4 660	48	618
40	16	25	2 906	48	466	11	27	2 306	53	348
	17	26	1 222	52	294	12				
	18	28	2 058	56	185		30	2 632	59	223
30	19	30	1 630	59	93	13	32	1 298	64	98
	20	31	688	63	82	14				
	21	32	612	67	52		34	1 034	70	63
20	22	34	1 034	70	26	15	37	1 168	75	27
	23	36	820	73	19	16				
	24	38	650	76	11		40	828	80	15
10	25	40	516	80	12	17	42	410	86	7
	26	41	218	83	6	18				
	27	42	194	86	4		∞	1 590	∞	10
0	28	∞	1 590	∞	10	19				

Zahlentafel IV. Für 28- und 19stufige Regler bei Zweikanalverstärkern

Lautstärke [Phon]	Stufe	Tief (30...200 Hz)		Hoch (200...10000 Hz)	
		Dämpfung [db]	r [Ω]	Dämpfung [db]	r [Ω]
90	1	0		0	
80	2	8	120 400	10	136 800
70	3	11	23 320	19	40 800
60	4	14	16 520	28	14 500
50	5	20	19 920	38	5 460
40	6	25	8 740	48	1 721
30	7	30	4 920	59	571
20	8	34	2 336	70	162
10	9	42	3 400	86	53
0	10	∞	794	∞	10

Zahlentafel V. Schema eines zehnstufigen Reglers, bei dem Sprünge bis zu 16 db zwischen zwei aufeinanderfolgenden Reglerstufen auftreten

AUS DEM INHALT

FT-Tabellen	532	FT-Informationen	542	Ein Frequenzwobler	552
Elektrowirtschaft vor neuem Start	533	Vorsitzer für den KW-Bundfunkempfang	544	Abschirmung von Spulen	553
Londoner Brief	534	Gehörriichtige Lautstärkeregelung bei Mehrkanalverstärkern	546	Junior II - 3 GW 448	555
Schallplatten - hier und anderswo	534	NF-Verstärker mit Röhren der 30er Serie	547	Das Einschaltverhalten von Netztransformatoren	557
Tontaster CS 1	535	Gleichrichterröhre UY 4	547	Methoden der Fehlersuche	558
Berufsbildungsplan Radiotechnik	537	Fest- und Regelwiderstände	548	FT-Briefkasten	559
Neuheiten im Funkjahr 1949/50	538	Elektronenstrahl-Oszillograf	550	FT-Zeitschriftendienst	560
Keramische Kleinkondensatoren	541				
Neue Batterien	541				

Zu unserem Titelbild: Der bayerische Ministerpräsident Dr. Hans Ehard, unter dessen Protektorat die Münchener Elektromesse (14.9. bis 2.10.) stand, im Gespräch mit Dr. Rohde, dem zweiten Vorsitzenden des Verbandes der bayerischen Elektroindustrie e.V. München und Mitinhaber der Firma Rohde & Schwarz. Über die Elektromesse wird noch ausführlich berichtet werden. (Aufnahme Schödel)

Elektrowirtschaft vor neuem Start

Durch die bedeutenden Investitionskredite aus dem Gegenwart-Fonds und aus den Mitteln des Marshall-Plans erhält die Elektroindustrie Deutschlands jetzt einen kräftigen Auftrieb. Hinzu kommen noch die zunächst bescheidenen eigenen Mittel der Industrie und der Gemeinden für Verkehrsanlagen, Industrie- und Wohnungsbauten, von denen ein Teil ebenfalls der Elektroindustrie zugeführt wird. Das Zweimächte-Kontrollamt hat aus den insgesamt 62 Kraftwerks-Projekten, welche die Liste der Verwaltung enthielt, zunächst 20 Bauvorhaben mit einem Kreditbedarf von über 613 Millionen DM für die nächsten fünf bis zehn Jahre herausgegriffen und für 1949 vorerst 220 Millionen DM bereitgestellt. In der letzten Zeit sind noch 30 Projekte hinzugekommen, zu denen im Gegensatz zu der ersten Reihe auch kommunale Elektrizitätswerke gehören. Von 30 Bauvorhaben liegen 15 im Interessenskreis der öffentlichen Stromversorgung. Die Baukosten sind auf insgesamt 430 Millionen DM veranschlagt, von denen 330 Millionen DM auf dem Kreditwege zu beschaffen sind. Um welche Summen es sich im Einzelfalle handelt, zeigt das Beispiel des kommunalen Elektrizitätswerks Mark in Hagen in Westfalen, das seinen Erweiterungsbedarf auf rd. 15 Millionen DM beziffert. Für das Kraftwerk West in Berlin sind insgesamt etwa 55 Millionen DM allein für die erste Ausbaustufe erforderlich, deren Aufbringung für mehr als die Hälfte gesichert ist. Es ist anzunehmen, daß die Konsolidierung der politischen Verhältnisse in den Westzonen die Kreditgewährung wesentlich erleichtern wird. Auf jeden Fall wird schon jetzt in den Konstruktionsbüros der Baufirmen und der Kraftwerke selbst eifrig an den Plänen für die neuen Industrie- und kommunalen Kraftwerke sowie für die Erweiterung und die Reparatur der vorhandenen Anlagen gearbeitet.

Als zweiter bedeutender Abnehmer der Elektroindustrie tritt mehr und mehr auch die Verkehrswirtschaft auf den Plan. In die Etats der Großstädte werden jetzt wieder regelmäßig bedeutende Summen für den Ausbau der Straßenbahnnetze sowie die Beschaffung neuer Wagen und sonstiger elektrischer Ausrüstung bereitgestellt. Allein die Hamburger Hochbahn meldet einen Bedarf von rd. 40 Millionen DM für den elektrischen Teil ihres Ausbauprogramms. Im Ruhrgebiet befaßt man sich augenblicklich mit Plänen, das gesamte Streckennetz zwischen Köln und Hamm zu elektrifizieren und greift damit Gedanken auf, die schon seit fast drei Jahrzehnten immer wieder auftauchen.

In allen sonstigen Plänen, die auf die Wiederherstellung normaler Verhältnisse in Westdeutschland und in den Westsektoren Berlins hinzielen, spielen elektrotechnische Erzeugnisse ebenfalls eine bedeutende Rolle. Wenn für den Wohnungsbau über 700 Millionen DM ausgegeben werden sollen, so besagt das, daß davon die Elektroindustrie etwa 20 % unmittelfar oder mittelbar erhalten wird. Zum Wohnungsbau gehört ja nicht nur das Installationsmaterial, sondern auch die Verlegung neuer Kabel, die Errichtung von Transformatorstationen und nicht zuletzt die elektrische Ausrüstung der Baustellen. Und wenn sich Bergbau und Industrie in eine Summe ähnlicher Höhe teilen sollen, um wieder leistungsfähig zu werden und den Anschluß an den Weltmarkt zu erreichen, so ist auch hier wieder die Elektroindustrie in

großem Umfang beteiligt. Die Elektrifizierung des Bergbaus macht unaufhörlich Fortschritte, der elektrische Strom ist als Kraftquelle und Lichtspender bis vor Ort gedungen, in Fabriken aller Art ist der elektrische Antrieb so selbstverständlich, daß darüber kein Wort mehr verloren zu werden braucht.

Neue Wohnungen erfordern auch neue elektrische Hausgeräte und Rundfunkempfänger. Gegenwärtig haben von 13,7 Millionen Haushaltungen in den Westzonen nur 50 % einen eigenen Empfänger. Dieser „Sättigungsgrad“ liegt damit wesentlich unter dem Vorkriegsstand, als in Westdeutschland etwa 63 % aller Haushaltungen ihren Empfänger hatten, von anderen Industrie-Ländern ganz zu schweigen, in denen meist 80 % aller Haushaltungen ihren Rundfunkapparat haben. Man kann ohne weiteres annehmen, daß jetzt nach Deckung des dringendsten Bedarfs an Nahrung und Kleidung auch solche Anschaffungen wieder aktuell werden.

In der Landwirtschaft spielen elektrotechnische Erzeugnisse zunächst die gleiche Rolle wie in jedem anderen Haushalt, aber es kommen noch eine Reihe von Spezialerzeugnissen für die besonderen Bedürfnisse der Viehwirtschaft und des Ackerbaus hinzu. Es ist bekannt, daß die Landwirtschaft die Zeit der Lebensmittelverknappung dazu benutzt hat, sich auf dem Tauschwege zu „kompletieren“, aber jetzt müssen doch noch andere Maßstäbe an die Ausstattung der Betriebe gelegt werden. Der auch in der Landwirtschaft immer schärfer werdende Wettbewerb zwingt dazu, alle Möglichkeiten der Leistungssteigerung auszunutzen. Erinnert sei nur an die Notwendigkeit von Kühleinrichtungen für die Milchbehandlung. Gerade in diesem Sektor der Wirtschaft läßt sich die Summe der notwendigen oder wünschenswerten Investitionen schlecht berechnen, aber mit der Annahme von etwa 50 Millionen DM dürfte man wohl nicht fehlgehen.

In den Westzonen liegen Anmeldungen für etwa 1 Million neuer Telefonanschlüsse vor, die nach der alten Faustregel der Telefontechnik einen Investitionsbedarf von annähernd 1 Milliarde DM erfordern. Wie er gedeckt werden soll, ist noch nicht geklärt, aber vielleicht bietet der Berliner Vorschlag, von jedem neuen Telefonteilnehmer einen Vorschuß von 300 DM zu verlangen, einen gewissen Anhaltspunkt. Mag in Berlin mit seiner noch weit zurückliegenden Wirtschaft das Verlangen nach einer solchen Summe noch utopisch erscheinen, so wird man in den Westzonen darüber doch schon anders urteilen. Die Post ist sich außerdem noch nicht darüber klar, ob die Telefonindustrie in Anbetracht der Demontagen in Berlin bereits entsprechend leistungsfähig ist, um so umfangreiche Aufträge zu übernehmen; der drängende Bedarf wird aber auch diese Frage lösen helfen.

Elektrische Einrichtungen sind zum überwiegenden Teil langfristige Investitionen, so daß es wohl berechtigt erscheint, sie aus langfristigen Krediten zu bezahlen. Die Gewährung von Krediten aus dem Ausland, ohne die ein zeitverkürzter Aufbau der Wirtschaft nicht möglich ist, hängt aber in erster Linie von dem politischen Vertrauen ab, und es dürfte nicht übertrieben sein, wenn man sagt, daß dieses sich doch allmählich wieder einstellt.

G. H. N.

ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

LONDONER BRIEF

Von Fr. Willy Frerk-London

Knapp einen Monat vor der Eröffnung der Radiolympia, auf der das Fernsehen alles andere überschatten wird, klagt die englische Radio-Industrie über die „Britische Television-Krise“.

Nachdem nach langen Verhandlungen die englische Regierung schließlich den Bau neuer Fernsehsender gestattet hat, so daß wenigstens ein Teil der englischen Fernsehempfänger im Lande selbst abgesetzt werden kann, ist die Industrie aufs neue alarmiert durch Vorgänge, die sich in Italien, Kanada und Australien abgespielt haben oder noch abspielen. Die hiesige Radio-Industrie ist sich bekanntlich selbst noch nicht einig über die künftigen Standardnormen für Fernsehen. Während die BBC und ein Teil der Industrie für das 405-Linien-System eintreten, ist ein anderer Teil aus geschäftlichen Gründen für die amerikanische Norm von 525 Linien. Die Befürworter der amerikanischen Norm erklären mit einer gewissen Berechtigung, daß sie ihre Empfänger dann leichter im Auslande absetzen können, während die BBC-Leute feststellen, daß sie ihr System auf Grund ihrer Erfahrungen für das beste halten. Die Amerikaner stehen auf dem bewährten Geschäftsstandpunkt: „Der Kunde hat immer recht“, die BBC aber sagt: „Wir haben recht.“

Nun kommt aus Kanada die Kunde, daß dort ein großer Fernsehsender ohne Kosten für die kanadische Regierung von den Amerikanern gebaut werden wird. Das könnte natürlich einen neuen, riesigen Absatzmarkt für die englische Fernseh-Industrie darstellen. Da aber der kanadische Sender mit 525 Linien senden wird, geht der Verdienst wahrscheinlich fast ausschließlich nach den USA.

Noch aufregender für die Engländer ist aber der Bericht aus dem näher gelegenen Italien. Die Amerikaner haben den Italienern einen

Fernsehsender geliehen, dessen Bezahlung ihnen aus Marshallplangeldern gestattet worden ist. Und der Sender ist nicht etwa in Rom erbaut worden, sondern im nördlicheren Turin. Möglicherweise werden seine Sendungen in der Schweiz, in Südfrankreich und in Süddeutschland aufgenommen werden können. Natürlich sendet er ebenfalls mit 525 Linien, d. h. das italienische, vielleicht auch schweizerische und süddeutsche Fernsehgeschäft geht an die Amerikaner. Man befürchtet, daß die Amerikaner außerdem anderen europäischen Ländern aus den Marshallplangeldern Fernsehsender bewilligen werden, damit auch diese amerikanischen Empfänger kaufen.

Inzwischen hat die australische Regierung ein Fernnetz für Australien bewilligt, der Entscheidung aber hinzugefügt, „daß das zu wählende System einen höheren Empfangsstandard aufweisen müsse als die jetzt in anderen Ländern benutzten Systeme“, und das bedeutet — 625 Linien. Das würde die australische Radio-Industrie befähigen, für ganz Australien Fernsehempfänger zu bauen und daran gut zu verdienen, da „importierte Geräte für unseren Fernsehfunk unbrauchbar sein würden“. Das heißt erneut: Ausschaltung der englischen Industrie. Diese läßt daher jetzt bereits erklären, daß die englische Radio-Industrie in der Lage sei, Empfänger auch für 625 Linien oder jedes andere System zu liefern, ehe die australische Industrie imstande wäre, ihre Produktion zu entwickeln und zu organisieren.

Die BBC macht nun verzweifelte Anstrengungen, in Europa Fuß zu fassen. In Kürze wird ein Programmaustausch nach dem 405-Linien-System zwischen England und Frankreich stattfinden, das über den Eiffelturm geleitet werden soll. Aber selbst wenn die neuen Sender und Zwischensender alle fertig sind, wird England nicht qualitäts-, aber

quantitätsmäßig hinter den USA herhinken. Die USA haben zur Zeit 40 Fernsehsender laufen, und bis Ende 1949 werden es 250 sein. In verschiedenen Gebieten der USA stehen den Kunden bereits mehrere Programme zur Verfügung, und die amerikanischen Ingenieure hoffen, das Fernsehen auf weite Entfernungen dadurch ermöglichen zu können, daß sie den Mond als Reflektor benutzen. Das klingt recht vage und weit hergeholt, aber das Fernsehen steckt noch immer in den Kinderschuhen und hat große Entwicklungsmöglichkeiten. Führende englische und amerikanische Radiofachleute erklären, es werde in gewisser Zeit das Radio ebenso verdrängen, wie der Tonfilm den Stummfilm verdrängt habe.

Tatsache ist jedenfalls, daß von neun Familien in New York eine heute bereits einen Fernsehempfänger besitzt, während vor einem Jahre ein Empfänger noch auf 50 Familien kam. Interessant ist dabei, daß die Familien mit kleinerem und mittlerem Einkommen die Hauptkäufer stellen, während die hochbezahlten Familien erheblich weniger Geräte gekauft haben. Die meisten Geräte in der Preisiage um 384 Dollars mit 25 cm Bildfläche werden auf Teilzahlung gekauft und bildeten in der ersten Hälfte 1949 fast 50 % aller verkauften Empfänger. Während Amerika in den ersten fünf Monaten des Jahres 1949 67 1/2 Millionen Radio- und Fernsehrohre verkaufte, ist der Absatz seit Mai etwas gesunken.

Aber im Gegensatz zu den Engländern, deren Grundeigenschaft es ist, sich ewig selbst zu unterschätzen, sind die Amerikaner äußerst optimistisch. Die Zeitschrift „Fortune“ schreibt:

„In wenigen, vielleicht in fünf Jahren, wird die Fernseh-Industrie eine der ersten zehn Industrien der USA sein, sie ist heute bereits das ‚Große amerikanische Abenteuer‘ des zwanzigsten Jahrhunderts. Jede Voraussetzung über das Anwachsen des Fernsehens, und wenn sie noch so optimistisch war, ist durch die Tatsachen überboten worden. Die kalten Statistiken sind weit über die heißen Wunschträume hinausgegangen.“

Schallplatten — hier und anderswo

In manchen Jahren setzten die Einzelhandelsgeschäfte in Deutschland 30 Millionen Schallplatten im Wert von über 80 Millionen Mark um. Der Verkauf dieser „Musikkonserven“ stellte ein einträgliches Geschäft dar, soweit der Fachhändler die notwendigen Voraussetzungen mitbrachte: Kenntnis des etwas schwierigen Marktes und genügend Kapital zum Aufbau eines Lagers. Daneben mußten Vorführraketen vorhanden sein und — geduldiges Personal, denn der Schallplattenfreund der Vorkriegszeit war wählerisch und prüfte oft ein halbes Dutzend und mehr Platten, ehe er sich — zum Wiederkommen entschloß!

Heutzutage geht das Geschäft in Schallplatten genau so an Krücken wie manche andere Zweige der Radio- und Elektrobranche. Vor der Währungsreform war es wie überall: die Schallplatten wurden hinterherum gehandelt bzw. sie waren wohl auch offiziell zu haben, aber die Abgabepflicht an alten Platten stieg manchmal auf ein ungesundes Maß. Gegenwärtig krankt das Geschäft in zunehmendem Umfang an der Geldknappheit weiter Kreise der Musikliebhaber bzw. — anders herum betrachtet — am verhältnismäßig hohen Preis der Platten. Beim Kauf einer Schallplatte sollen immer noch eine oder manchmal auch zwei Altplatten abgeliefert werden — wer das nicht kann oder will, muß einen Zuschlag von 0,50 bis 0,75 DM zahlen, so daß schließlich der Preis von 3,90 bis 5,75 DM für die 25-cm- bzw. 5,50 bis 7,75 DM für die 30-cm-Platte herauskommt. Das ist viel Geld, und der Schallplattenfreund in

den Westzonen und Berlin überlegt sich mehr als einmal, ob er den Verdienst von 3 bis 5 Arbeitsstunden für eine einzige der schwarzen Platten ausgeben kann.

Ausreichende Produktion

Unter den geschilderten Umständen ist es nicht verwunderlich, daß die Produktion der deutschen Schallplattenfabriken, wenigstens im Westen und in Berlin, den begrenzten Bedarf bereits wieder decken kann. Sie kann dies trotz der noch immer bestehenden Rohstoffschwierigkeiten, die sich im immer noch aufrechterhaltenen „Abgabezwang“ von Altplatten oder Plattenbruch ausdrücken. Man hofft jedoch in Kürze genügend Schellackimporte hereinzubekommen, so daß die Rohstoffdecke breiter wird. Andererseits soll es auf dem Grauen Markt genügend Schellack geben — und somit wäre denn auch die Möglichkeit, an Stelle von Altplatten einen bestimmten Betrag zu zahlen, hinreichend erklärt.

Die heutige Produktion zugrunde gelegt, dürfte die Erzeugung an Schallplatten in allen vier Zonen rd. 6 Millionen Stück im Jahr betragen. Verglichen mit jenen 5 Millionen ist diese Menge recht ansehnlich; sie stellt Prekapazität dar. Im einzelnen liegen die Verhältnisse etwa wie folgt:

Deutsche Grammophon-Gesellschaft m. b. H., Hannover: Nachdem die Blockade die Westberliner Firmen in Schwierigkeiten gebracht hatte, wurde die

Deutsche Grammophon-Gesellschaft m. b. H. der wichtigste Lieferant der Westzonen. Ihre Erzeugung dürfte heute — auf das Jahr umgerechnet — etwa 2,5 Millionen Schallplatten betragen, trotzdem nur etwa 40 % der vorhandenen Kapazität der Pressen ausgenutzt werden. Neben der ursprünglichen Fabrikmarke (die für klassische Musik bestimmt ist) werden Tanzplatten der Marke „Brunswick“ sowie Platten mit Unterhaltungsmusik unter der Bezeichnung „Polydor“ hergestellt. Es bestehen Austauschverträge mit der Decca-Record Comp. in England, so daß die Deutsche Grammophon-Gesellschaft m. b. H. auch über erstklassige englische Aufnahmen verfügt. In letzter Zeit hat die Gesellschaft die Herstellung von Kofferplattenspielern und Musikschränken aufgenommen; die letzteren sind zum Teil mit Plattenwechslern ausgerüstet. Daneben werden Tischplattenspieler gefertigt. Die Gesellschaft verfügt zum Glück noch über das gesamte vor und während des Krieges aufgenommene Repertoire.

Telefunken-Platte G. m. b. H., Berlin-Hannover: Die Kriegsschäden der Berliner Anlagen sind erheblich, so daß die Fertigungskapazität stark abgesunken ist. Die westdeutschen Produktionsstätten in Hannover-Linden befinden sich noch im Aufbau. Wie verlautet, hat Telefunken mit einer maßgebenden amerikanischen Firma Verträge über den Austausch von Matrizen abgeschlossen; man übernimmt als Gegenleistung für klassische Musik moderne Tanzmusik. Electrola und Carl Lindström AG (Odeon), Berlin: Beide Firmen

geschlossen nach dem Krieg eine Produktionsgemeinschaft, nachdem die Electrola G. m. b. H. durch Kriegseinwirkungen ihre Fabrikationsanlagen verloren hätte. Beide Gesellschaften zusammen pressen gegenwärtig rund 2 Millionen Platten jährlich; die Fertigungsbedingungen haben sich nach Aufhebung der Blockade wesentlich gebessert, und die bisweilen stockenden Anlieferungen der fertigen Platten in Westdeutschland sind flüssiger geworden. Ausländische Matrizen werden vom englischen Mutterkonzern (E.M.I.) importiert. „Tempo“-Schallplatten, Berlin: Unter dieser Handelsmarke liefert die „Metrophon“-Gesellschaft m. b. H. monatlich etwa 30 000 Schallplatten aus. Entstanden ist die Firma aus der TEMPO-Schallplattenfabrik O. Stahmann, Potsdam-Babelsberg. Eine ehemalige Produktionsstätte dieser Gesellschaft in Ehrenfriedersdorf (Sachsen) firmiert heute „Lied der Zeit G. m. b. H.“

Union-Record (München). Albert Vogt (Diepholz), „Austroton“ (Hamburg). Diese drei Firmen sind kleinere Produktionsstätten, die zum Teil Warenhäuser und Einheitspreisgeschäfte beliefern. „Austroton“ widmet sich besonders der Pflege österreichischer Musik und bringt eine Reihe beliebter Aufnahmen Wiener Künstler.

Geringe Ausfuhrmöglichkeiten

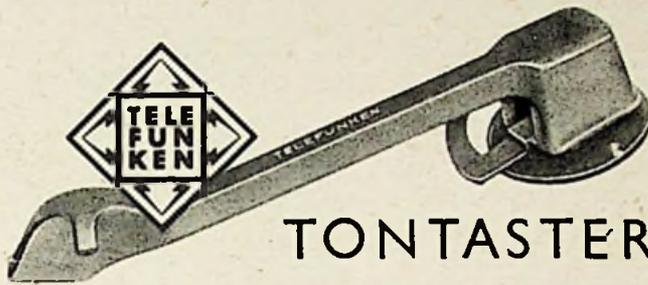
Unbeschadet der Beliebtheit deutscher Schallplatten und deutscher Musik im Ausland sind die Ausfuhrsichten sehr gering. Selbst unter der Annahme, daß trotz des Umrechnungskurses von 30 Dollarcent je DM keine Hindernisse von der Preisseite her auftreten, bleiben die ausländischen Märkte mit geringen Ausnahmen (z. B. Schweiz) für deutsche Schallplatten verschlossen. Die noch immer nicht aufgehobene Dollarklausel zwingt

unsere Abnehmer, kostbare harte Währung für den Einkauf in Deutschland zur Verfügung zu stellen. Das kann natürlich niemand, und da auch keine Kontingente in den zweiseitigen Handelsverträgen zwischen der Bizone und den ausländischen Staaten vorgesehen sind, waren die bisherigen Ausfuhrerfolge sehr gering; 1947 gingen kaum 0,1 Million Platten ins Ausland gegen 14 Millionen im besten Vorkriegsjahr (1929), in dem der Exportanteil fast 50 % der Produktion erreichte. — Auch in der letzten Zeit zeigten sich nirgends günstigere Aussichten, so daß als einzige Hoffnung der Austausch von Matrizen bleibt. Bei Geschäften dieser Art können durch entsprechende Verträge einige Devisenbeträge verdient werden.

Die Langspielplatte

Der größte Schallplattenmarkt der Welt — der nordamerikanische — wird gegenwärtig von einer heftigen Umstellungskrise geschüttelt. Deutschland ist von ihr bisher aus naheliegenden Gründen noch fast unberührt geblieben, während in England, den Benelux-Staaten, Schweden und der Schweiz die ersten Wellen der Dünung anlangten. Es begann im April 1948, als Columbia, einer der größten US-Schallplattenproduzenten, mit der neuen Langspielplatte für 33 $\frac{1}{3}$ U/min herauskam. Auf Grund eines neuen Schallplattenmaterials aus Vinylharz mit Gleitmitteln (etwa ähnlich Mipolam oder Igelit) konnten die Platten geräusche (Nadelgeräusche) der „Vinylite-Platten“ nach Messungen der Deutschen Grammophon-Gesellschaft um etwa 6 db gegenüber dem bisher verwendeten Schellackmaterial gesenkt werden. Die Hersteller behaupten nun, daß dieser Erfolg die Dynamik und auch den Frequenzumfang der neuen Platten trotz der engeren Rillensabstände und der hierdurch bedingten geringeren Rillenauslenkungen gegenüber den Standardplatten (78 Umdrehungen) verbessert. Maßgebende Fachleute in Deutschland bestreiten dies — und es ist auf Grund einfacher technologischer Überlegungen auch nicht zu erwarten, daß die Qualität der neuen Langspielplatte besser als die der bisherigen Platten ist. Ihr Vorteil liegt in der Möglichkeit, 17 Minuten Musik auf einer Plattenseite unterzubringen, während als Nachteil die andere Umdrehungszahl anzusehen ist und der Zwang, besonders leichte Tonabnehmer mit Dauerspielnadeln (Saphire) zu verwenden, die speziell für die engen Rillen der Langspielplatte eingeschliffen sind. „Microgroove“ nennt sie Columbia, zu deutsch „Kleinstrillen“. Ihre Breite beträgt nur noch 0,07 mm gegenüber 0,12 mm bei der Standardplatte, während der Abrundungsradius des Rillengrundes von 0,05 mm bei der Normalplatte auf 0,005 mm bei der Columbia-Langspielplatte gesunken ist. Die Nadel muß also extrem dünn sein. Es ist aus nahegelegenen Gründen unmöglich, die feine Spur mit der dicken, bisherigen Nadel „durchzupflügen“, während andererseits die haarfeine, eingeschliffene Nadel des Columbia-Tonabnehmers den größeren Rillen der Standardplatte nur höchst unvollkommen folgen würde.

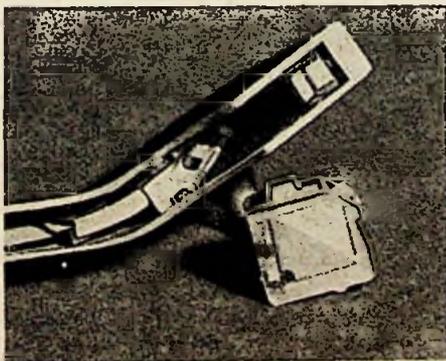
Die Langspielplatte — sie hatte übrigens vor Jahren ihre erfolglosen Vorgänger — war eine Frage an den ewig neuheitenhungrigen amerikanischen Markt. Die Antwort fiel überzeugend genug aus: in wenigen Monaten setzte Columbia mehr als drei Millionen der neuen Platten ab. Dieser Erfolg ist um so höher zu bewerten, als die Abspielevorrichtungen von den Plattenkäufern ebenfalls erst neu zu erwerben waren. Die Radioindustrie reagierte positiv, denn es machte keine Schwierigkeiten, einen umschaltbaren Motor (78 und 33 $\frac{1}{3}$ U/min) zu konstruieren und zwei Tonarme im Fonoteil des Radio-Grammofons vorzusehen. Soweit schien sich die Gelegenheit zufriedenstellend zu entwickeln, und der nach Geräuschkulisse hungrige Amerikaner kann nunmehr fünf Jazzstücke ohne Pause und ohne Plattenwechsel hintereinander hören.



TONTASTER CS1

Um einen kleinen Rillenabstand und hierdurch eine lange Spieldauer der Schallplatten zu erreichen, werden die Wachsplatten unterhalb 250 Hz mit linear abnehmender Geschwindigkeitsamplitude geschnitten. Hierdurch wird jedoch das Frequenzgebiet unterhalb 250 Hz in übertrieben starkem Maße beim Abspielen mit normalen Tonabnehmern vernachlässigt.

Man verlangt nun mit Recht von einem guten Tonabnehmer, daß er diese Frequenzen um ebensoviel anhebt, als sie der Plattenschneider unterdrückt. Einen solchen Tonabnehmer hat jetzt die Telefunken GmbH in Form eines sogenannten Kristall-Tontasters entwickelt. Seine Bauart garantiert aber auch eine angenähert gleichmäßige Übertragung bis zu den höchsten Frequenzen. Bei der heutigen Körnigkeit der marktgängigen schwarzen und braunen Schellackmassenplatten ist aber die Übertragung der Frequenzen über 7000 Hz noch unzweckmäßig, da sich das Nadelgeräusch sonst zu stark her-



Den Aufbau des Telefunken-Tontasters und seines Kristallsystems zeigt Abb. 1. Sein Aufwiegewicht, ohne eine Entlastungsfeder nötig zu haben, beträgt rd. 30 Gramm. Er hat eine gegen Stoß gesicherte Saphir-Dauerspielnadel mit einem polierten Kegel von 60° und 50 μ Krümmungsradius. Seine Empfindlichkeit ist 100 mV/mm Lichtbandbreite bei 1000 Hz und 2 M Ω Parallelwiderstand, bei 78 Umdrehungen je Minute und 20 ... 24° Celsius. Die Schüttelresonanz liegt unterhalb 45 Hz. Sein Scheinwiderstand entspricht einer Kapazität von ca. 4000 pF. Seine maximale Kippbarkeit ist $\pm 12^\circ$, also gut geeignet sogar für Mehrfach-Plattenspieler

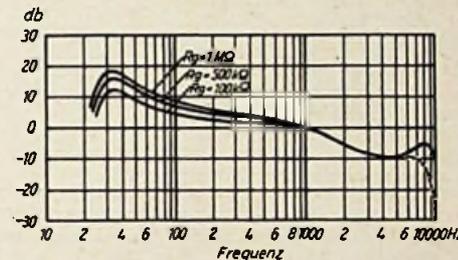


Abb. 2 zeigt den Frequenzgang der Spannung des Tonabnehmers bei verschiedenen Parallelwiderständen R_g ; ausgezogene Kurve für Breitbandsystem, gestrichelte Kurve für Normalsystem

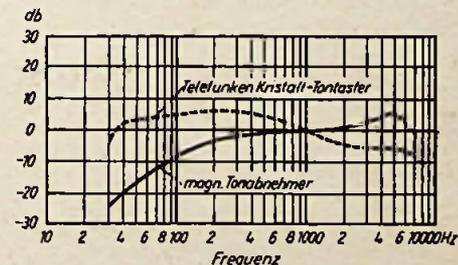


Abb. 3 gibt die Frequenzgänge des Telefunken-Tontasters und eines idealen magnetischen Tonabnehmers beim Abspielen mit Normalplatte wieder, also mit unterdrückten Frequenzen unterhalb 250 Hz

vorheben würde. Man hat deshalb den jetzt auf den Markt kommenden Tontaster bewußt auf 7000 Hz Grenzfrequenz beschränkt, hat aber auch Kristallsysteme, die bis zu 12 000 Hz herausreichen. Sollten in absehbarer Zeit Schallplatten auf den Markt kommen, die neues Plattenmaterial und somit unterdrücktes Nadelgeräusch haben, so ist durch Lösen einer einfachen Schraube am Tontaster das 7000-Hz-Kristallsystem herauszunehmen und durch ein preiswertes Breitband-Kristallsystem zu ersetzen. Aber allein der Fortschritt mit dem 7000-Hz-System ist wegen der Anhebung der Tiefen um ca. 20 Dezibel so groß, daß die Fachwelt sich sehr mit ihm beschäftigen wird.

Wegen des hochinteressanten technischen Aufbaues kommen wir in einem der nächsten Hefte noch ausführlich darauf zurück.

Nun erschien aber ein zweites, neues System auf dem Markt. Die RCA-Victor kündigte im April d. J. in einer großzügigen Werbekampagne neue Schallplatten mit 45 U/min an. Auch bei ihnen bildet Vinylharz den Plattengrundstoff und der Vorzug der Geräuscharmut wird ausgenutzt, so daß man ebenfalls „Langspielplatten“ herstellen kann. Jedoch — die RCA-Victor-Platten haben nur einen Durchmesser von 17,5 cm mit einem großen Mittelloch von 3,8 cm. Sie spielen 5 1/2 Minuten, also ebenso lange wie eine 30-cm-Platte. Für ihre Wiedergabe ist ein besonders leicht und einfach aufgebauter und daher billiger Plattenwechsler mit sehr schneller Wechselzeit entwickelt worden.

Die RCA-Victor-Schallplatten werden aus farbigem und unzerbrechlichem Preßstoff auf Vinylite-Grundlage hergestellt, sie sind sehr leicht und dünn, so daß eine Bibliothek aus Plattenalben nur noch 20 % des bisher aufzuwendenden Raumes einnimmt. Die Farben der Platten kennzeichnen zugleich den Charakter der Musik:

- rubinrot — klassische Musik
- dunkelblau — seriöse Unterhaltungsmusik
- tiefschwarz — populäre Musik (Tanzmusik)
- zitronengelb — Kinderlieder und Märchen
- grasgrün — Cowboy-Lieder (westernmusic)
- himmelblau — internationale Aufnahmen
- kirschrot — Blues und Spezial-Tänze.

RCA-Victor ist entschlossen, den Kampf mit Columbia aufzunehmen. Andererseits verteilt sie Bonbons an die erschrockenen, nach vielen Millionen zählenden Besitzer von Abspielgeräten für Standardplatten, indem sie mit Nachdruck erklärt, alle Neuaufnahmen in Zukunft auf beiden Systemen — 45 und 78 U/min — herauszubringen. Die Fabrikanten von mit Plattenspielern kombinierten Radiogeräten stehen dagegen vor schwierigen Entscheidungen. Man kann wohl durch einen umschaltbaren Motor und mit Hilfe zweier Tonarme „Microgroove“- und Standardplatten auf dem gleichen Plattenspieler wiedergeben — für die neue RCA-Victor-Platte muß man aber den neuen Plattenwechsler verwenden und ihn daher zusätzlich einbauen*).

Langspielplatte und Programmgestaltung

Das Spiel ist noch nicht zu Ende! Seit einiger Zeit bringt Columbia noch eine neue Langspielplatte für 33 1/3 U/min heraus. Ihr Durchmesser ist etwa 15 cm und sie spielt ebenso lange wie eine der 25-cm-Standardplatten, nämlich rd. 3 1/2 Minuten. Diese Neuschöpfung ist eine Kapitulation vor dem Käufer, ein Zugeständnis, das die RCA-Victor bereits von vornherein einkalkuliert hatte. Marktuntersuchungen in allen maßgebenden Ländern der Erde hatten etwa das gleiche Ergebnis: 75 ... 80 v. H. aller verkauften Schallplatten sind mit Tanz- und Unterhaltungsmusik der populären Sorte bespielt — und diese Art Musikstücke haben durchweg eine Spieldauer von 3 1/2 bis 5 1/2 Minuten = eine Seite einer 25-cm- oder 30-cm-Schallplatte üblicher Art. Es bleibt dahingestellt, ob die Originalkompositionen schon immer so kurz waren; wenn nicht, so werden sie im Auftrag der Schallplattenfirmen von geschickten Arrangeuren hingetrichtert. Jedenfalls haben sich die Freunde der leichten Schallplatten-

*) Erst in jüngster Vergangenheit gelang es einigen Firmen, darunter Admiral, einen Plattenwechsler für alle drei Systeme zu konstruieren. Bei diesem Modell ist der Motor auf die drei Geschwindigkeiten (78, 45, 33 1/3) umschaltbar eingerichtet. Standardplatten werden mit einem Saphir in üblicher Ausführung abgespielt, bei der Wiedergabe von RCA-Victor- und Columbia-Langspielplatten muß er gegen einen dünnen Saphir ausgetauscht werden. Zusätzlich ist das Aufsetzen einer 3,8 cm dicken Mittelspindel auf den Plattenteller erforderlich, wenn RCA-Victor-Platten gespielt werden sollen. Diese Spindel enthält in gleicher Weise wie beim Original-RCA-Plattenwechsler die technische Einrichtung für den Plattenwechsel. Diese Lösung ist brauchbar, aber doch noch recht kompliziert und daher unbefriedigend.

musik an diese Spielzeit gewöhnt und sind durchaus nicht geneigt, davon abzugehen. Wer nach konservativer Musik tanzt ist genau der gleichen Meinung, denn 3 ... 5 Minuten je Tour reichen aus.

Was soll man also mit jenen 17 Minuten Spielzeit der Original-Microgroove-Schallplatte beginnen? Für klassische Musik, Opern- und Operettenszenen ist die Sache recht brauchbar — aber hier stehen die fatalen 20 ... 25 % Anteil im Wege, die die genannte Musik am Gesamtumsatz hat. Man versuchte daher in den USA, vier oder fünf Schläger auf eine Seite zu bringen und erreichte anfangs manchen Erfolg damit (siehe oben), denn der Käufer freut sich selbstverständlich, wenn er an Stelle von nur zwei Tanzstücken einer Standardplatte deren acht oder zehn einkaufen kann. Die Verantwortlichen in der Schallplattenfabrik jedoch, jene Leute also, die die Kombinationen auszudenken haben, sind weniger entzückt, und so ist es nicht selten, daß Mißgriffe passieren und eine mühsam zusammengestellte Platte wegen eines oder zweier Schläger nicht „geht“. Erfahrungen dieser Art haben schließlich Columbia gelehrt, daß die Langspielplatte ihre eigenen Gesetze hat, die es herauszufinden gilt.

Es ist übrigens das gleiche Problem, wie es bei der Zusammenstellung von Musikstücken usw. auftreten wird, wenn das Heim-Magnetophon etwa in der kürzlich in Hannover von der AEG gezeigten Form einmal Eingang in die Wohnungen der Musikliebhaber findet und man Bänder kaufen kann, die eine volle Stunde hindurch pausenlos Musik wiedergeben. Die verhältnismäßig wenigen Kunstfreunde, die sich Symphonien, Opern und Oratorien ohne störende Pausen anhören wollen, werden begeistert sein — die vielen anderen, die nun einmal die Mehrheit bilden und das wichtigste Käuferpublikum darstellen, dürften oftmals Grund zur Klage haben. Vielleicht wollen sie eben unter keinen Umständen den „Theodor im Fußballtor“ oder die „Bauern-Rumba“ auf ihrem Band hören ...

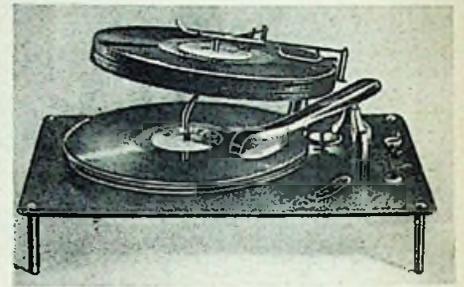
Langspielplatten in Deutschland?

Unser Lebensstandard ist weder jetzt noch in Zukunft hoch genug, daß wir uns erlauben könnten, die vielen hunderttausend Plattenspieler kurzerhand zum alten Eisen zu werfen und uns begierig auf die Langspielplatten dieser oder jener Ausführung zu stürzen. Auch in Deutschland steht die Entwicklung nicht still, aber sie muß sich nach den Möglichkeiten richten, die nun einmal gegeben sind. — Bereits vor dem Krieg entwickelte die Deutsche Grammophon G. m. b. H. eine Langspielplatte von 30 cm Durchmesser; man nahm etwa 100 klassische Musikstücke auf — und brachte schließlich diese neue Plattensorte nicht in den Handel! Man hatte inzwischen herausgefunden, daß auf Grund des noch nicht vorhandenen geräuscharmen Plattenmaterials eine Verschlechterung der Wiedergabe gegenüber der Standardplatte eingetreten war. Während des Krieges gelang es schließlich, das dem „Vinylite“ entsprechende, sehr geräuscharme Plattenmaterial zu finden. Bisher gestattete allerdings die Rohstofflage nicht, die Pläne einer neuen Langspielplatte zu verwirklichen. Erst in der allerletzten Zeit ist es soweit. Die Rohstoff-Frage hat sich positiv beantwortet lassen, und die deutsche Schallplattenindustrie plant nunmehr die serienmäßige Herstellung einer Langspielplatte mit weiterhin 78 U/min und 30 cm Durchmesser, deren Abspieldauer etwa 10 Minuten betragen soll. Es können in diesem Zeitraum fast alle Ouvertüren und Opernszenen wiedergegeben werden — und im übrigen wird mit Hilfe des modernen Plattenwechslers jeder Anspruch erfüllt. Zehn Plattenseiten zu je 10 Minuten ... das bedeutet mit einer angemessenen Wechselzeit fast 1 Stunde 45 Minuten Musik ohne große Unterbrechungen! Das Wichtigste aber sei zum Schluß genannt: dieser neue Plattentyp kann auf jeder bisher gebauten und verkauften Übertragungsanlage mit jedem bisher benutzten Tonarm abgespielt werden. Karl Tetzner

10-Plattenspieler „ROBOPHON“

Bei der Konstruktion dieses 10-Plattenspielers wurde besonderer Wert auf absolut einwandfreie Funktion gelegt und ein Prinzip gewählt, das bei geringstem technischen Aufwand ein Maximum an Betriebssicherheit gewährleistet. Das Gerät ist gediegenste Präzisionsarbeit und die üblichen Toleranzen der Schallplatten in Stärke und Durchmesser beeinträchtigen seine Funktion nicht. Der Wechselmechanismus befindet sich während des Spieles stets in Ruhe, so daß eine Tonverzerrung durch Drehzahlabfall ausgeschlossen ist. Die Dauer des Wechselvorganges ist mit 8 Sekunden sehr kurz bemessen. Das Gerät wird nur als Einbauchassis geliefert und serienmäßig mit einem Kristalltonabnehmer für Nadelbetrieb oder mit Saphirspitze ausgeführt. Auf Wunsch kann gegen Mehrpreis der bekannte TO 1002 eingebaut werden.

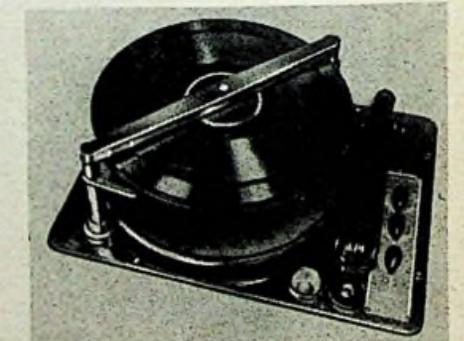
Hersteller: O. H. Nagel, Göttingen



Mehrfachplattenspieler kommen

Nach längerem Zögern beginnt die deutsche Industrie endlich im verstärkten Umfang mit der Auslieferung von Mehrfachplattenspielern. Nachdem 1947 das erste Modell der SANAR-Werke Polte, VEB, Magdeburg, auf dem Markt erschienen war, wird sich die Anzahl der Geräte in Kürze vermehren.

Das lange Zögern der deutschen Fabriken hat es mit sich gebracht, daß ausländische Fabrikate die Lücke ausgefüllt haben. Fast alle Plattenwechsler in den vielen Musiktruhen, die gegenwärtig in kleinen Serien oder in Einzelstücken von einer großen Anzahl von Firmen hergestellt werden, sind schweizerisches Fabrikat. In erster Linie wird das Modell „Multidisc“ von Paillard (St. Croix) benutzt, das im Bild zu sehen ist. Dieser sehr stabile und sauber aufgebaute Plattenwechsler besitzt u. a. einen Wiederholerschalter und eine Regulierung der Wechselzeit, so daß zwischen die einzelnen Platten eine Pause eingeschaltet werden kann.



Der „Multidisc“ ist in Süddeutschland auch im freien Handel für 275,— DM zu haben. Zur Frühjahrsmesse 1949 kam die genannte Magdeburger Firma mit einem verbesserten Zehnplattenspieler heraus, der nunmehr auch die Rückseiten der Platten abspielt, sobald die 10 Vorderseiten durchgespielt sind. — DUAL, Gebr. Steidinger in St. Georgen, werden ihren neuen 10-Plattenspieler im Herbst herausbringen, ein Muster sahen wir anlässlich der Frankfurter Frühjahrsmesse im April d. J. Neu ist auch das Modell „PW 10“ von Perpetuum-Ebner, das mit einer ähnlichen Automatik wie die Ausführung von Polte ausgerüstet ist (schraubenförmige Plattenträger, jedoch ohne Vorrichtung zur Abspielung der Rückseiten). Für 395,— DM wird es in Kürze im Handel sein.

Radiofachkaufmann

Das Berufsbild des neuen Lehrberufes „Radiofachkaufmann“ veröffentlichten wir in Heft 17/49 der FUNK-TECHNIK. Nachdem der Hauptausschuß Berufserziehung und Berufslenkung (HBB) die Anerkennung in seiner Sitzung am 19. Juli d. J. beim Hauptberufsamt befürwortet hatte, ist nunmehr unter dem 1.8.1949 die Anerkennung des neuen Lehrberufes wie folgt ausgesprochen worden:

„Gemäß Ermächtigung durch den Beschluß des Magistrates von Groß-Berlin vom 6.8.1945 wird hiermit der Lehrberuf

„Fachkaufmann im Radiohandel“
(Ausbildungszeit 3 Jahre)

auf der Grundlage des vom Hauptausschuß Berufserziehung und Berufslenkung, Berlin W 35, Reichpietschufer 52, erarbeiteten Berufsbildes und Berufsbildungsplanes anerkannt.

Magistrat von Groß-Berlin
Abteilung für Arbeit
gez. Fleischmann
(Stadttrat).“

Die Anerkennung des neuen Lehrberufes umfaßt zunächst Berufsbild und Berufsbildungsplan.

Der Berufsbildungsplan gibt allgemeine Hinweise für die Ausbildung, erläutert und begrenzt die Fertigkeiten in dem für den Beruf erforderlichen Umfange und führt die Kenntnisse an, die zu vermitteln sind.

Der Berufsbildungsplan bietet damit die Grundlage für die einheitliche praktische und schulische Ausbildung, die durch enge Zusammenarbeit von Berufspraxis und Berufsschule sicherzustellen ist.

Die Aufstellung betrieblicher Zeitpläne, die den Ausbildungsstoff der Gesamtlehrzeit aufteilen und regeln, gewährleistet die Übereinstimmung der Praxis mit dem Lehrplan der Berufsschule und die planmäßige Erreichung des Ausbildungszieles.

Arbeitsgebiet

Erledigung sämtlicher kaufmännischen und fachlichen Arbeiten, die für die Beschaffung, Lagerung und den Verkauf von Erzeugnissen der Radio-, Fernseh- und verwandten Elektro-Industrie, sowie die Ausübung des Kundendienstes im Radio-Fachhandel notwendig sind.

Fertigkeiten und Kenntnisse, die in der Lehrzeit zu vermitteln sind:

A. auf kaufmännischem Gebiet:

Bürobetrieb: Öffnen, abstempeln und verteilen der Eingangspost; sortieren, frankieren und expedieren der Ausgangspost; Portokontrolle. Richtig sprechen und verstehen am Fernsprecher. Gespräche aufnehmen und weitergeben; Telegrammverkehr. Ordnen und ablegen des anfallenden Schriftgutes nach den aufgestellten Ordnungsgrundsätzen; Archivarbeiten: sammeln von Fachzeitschriften, Ausschnitten, Schaltungsunterlagen, Bauanweisungen, Trimmplänen, Reparaturunterlagen.

Führen von Karteien für Lager, Ein- und Verkauf; Karteiarten, Ordnungsmethoden, Ordnungsmittel, Handhaben und Pflege der gebräuchlichsten Büromaschinen. Abfassen von Tätigkeitsberichten, Schriftsätze und Geschäftsbriefen. Kenntnis der Büronormen.

Ein- und Verkaufskunde

a) Einkauf

Kenntnis der Bezeichnungen, Verwendungszwecke, Preise der branchenüblichen Erzeugnisse sowie der Bedeutung des Einkaufs und der damit verbundenen Arbeiten. Auswerten der Fachkataloge, der Fachzeitschriften und Preislisten; ergänzen der Einkaufskartei auf Grund von Angeboten, Anfragen und Vertreterbesuchen; ermitteln des Einkaufsbedarfs nach Warengattung, Menge und Zeit. Vergleichen der Angebote durch Gegenüberstellung der Preise und Güte der Waren, der Zahlungs- und Lieferungsbedingungen; be-

stellen der Waren; überwachen der Liefertermine und -abschlüsse; anmahnen rückständiger Lieferungen; verhandeln mit dem Lieferer über Fehllieferungen und mangelhaft gelieferte Ware. Vergleichen der Auftragsbestätigung hinsichtlich der rechnerischen und mengenmäßigen Richtigkeit sowie der bei der Auftragserteilung festgelegten Bedingungen.

b) Verkauf

Genauere Kenntnis der Preise und des Verwendungszweckes der in der Branche zum Verkauf kommenden Waren, Preisauszeichnung; bearbeiten von schriftlichen Anfragen, Einstellungen von kaufmännisch und fachlich einwandfreien Kostenanschlägen; ausführen der Angebote; bestätigen des Auftrags; ausfertigen der Rechnungen und Kassenzettel; führen einer Ladenkasse; bearbeiten von Beanstandungen. Kunden empfangen und verabschieden; üben von Geistesgegenwart und Umgangsformen im kaufmännischen Verkehr; richtiges Verhalten bei der Bedienung mehrerer Kunden und bei Reklamationen; fachliche Beratung des Kunden. Über den fachlichen Kundendienst hinaus Höflichkeit und Hilfsbereitschaft gegenüber allgemeinen Fragen und Wünschen.

c) Lager und Versand

Kenntnis der Lagerführung; annehmen der Ware, prüfen nach Menge, Beschaffenheit und Güte; verteilen der Ware auf Lager und Verkaufsraum sowie Ausgabe von Waren an die Werkstatt, kontrollieren der Warengabe; pflegen der am Lager befindlichen Waren; verbuchen der ein- und ausgehenden Waren, rechtzeitiges Anfordern von Waren, abstimmen der Bestände; vorschriftsmäßiges und richtiges Verpacken; auswählen der zweckmäßigsten Versandarten; kennenlernen der wichtigsten Versandvorschriften einschließlich der Tarife für Transport und Versicherung; ausfertigen der Begleitpapiere für Ablieferung und Versand durch Boten, Post, Bahn, Kraft- und Luftverkehr, Spediteure; Lieferscheine, Paketkarten und Aufkleber, Frachtriefen usw.; ausrechnen der Verpackungs- und Versandkosten, versichern und verzollen von Sendungen; anmelden von Schadenfällen.

Rechnungswesen

a) Buchhaltung

Kenntnis vom Aufbau der Buchhaltung und ihrer betrieblichen und gesetzlich bedingten Eigenart sowie der Bilanz. Vornehmen der Grundbuchungen von Geschäftsvorfällen, ihre Weiterbehandlung auf Personen- und Sachkonten bis zur Eingliederung in die Monats- und Jahresabschlüsse unter Berücksichtigung des einschlägigen Kontenrahmens; vorbereitende Arbeiten für die Abgabe der Steuererklärungen; Kenntnis der Steuerarten; Bestandsaufnahme und Bewertung für die Inventur.

Lohnbuchhaltung; berechnen der Abzüge vom Bruttolohn (Lohnsteuer, Sozialversicherungsbeiträge, sonstige Abzüge, z. B. Vorschüsse, Pfändungen); berechnen der Beitragsanteile des Betriebes; schreiben der Lohn- und Gehaltslisten und Lohnütten; auszahlen der Löhne und Gehälter; abführen der einbehaltenen Steuern und Beiträge (Einkleben von Beitragsmarken); verbuchen der Löhne und Gehälter.

Dem Lehrling soll auch Gelegenheit gegeben werden, die mit der Einstellung und Entlassung von Betriebsangehörigen zusammenhängenden Arbeiten sowie das Behandeln von Unfallmeldungen kennenzulernen.

b) Kalkulation

Vor- und nachrechnen, üben im Gebrauch des Rechenschiebers. Ermitteln des Fertigungslohnes, der Materialkosten, der Gemeinkosten, des Herstellungs- und Verkaufspreises; Divisions- und Zuschlagskalkulation; errechnen des Gewinnzuschlages bzw. der Handelsspanne bei angelieferten Fertigwaren.

Betriebswirtschaftslehre

a) Wirtschaftskunde

Grundsätze des lautereren Wettbewerbs. Kenntnis von Wesen und Bedeutung der Marktlage. Preisbildung. Aufbau von Behörden und Wirtschaftsorganisationen. Erledigen des Zahlungsverkehrs mit der Post, dem Postscheckamt und der Bank; Überwachen der Termine für Verpflichtungen und Guthaben; ausfertigen von Postauftrag und Zahlungsbefehl; Kenntnis des Wechsel- und Scheckrechts; Kenntnis der Geld- und Kreditwirtschaft hinsichtlich der laufenden Finanzierung des Geschäftes, einholen von Auskünften. Dem Lehrling soll Gelegenheit gegeben werden, sich mit dem Versicherungswesen vertraut zu machen. Wo dieses nicht möglich ist, sollen Erklärungen über die Wichtigkeit dieses kaufmännischen Aufgabengebietes gegeben werden. Grundzüge des kaufmännischen Rechts aus BGB und HGB einschl. Handelsbräuche und der fachlichen Bestimmungen.

b) Betriebsstatistik

Betriebsübliche statistische Arbeiten; Kenntnis außerbetrieblicher Statistiken.

c) Werbung

Schaufenster-, Verkaufsraum- und Ausstellungsdekoration; Zeitungs- und briefliche Werbung bei theoretischer Unterweisung und praktischer Übung. Schriftschreiben.

Gemeinschaftskunde

Der demokratische Staat, sein Wesen, sein Aufbau und seine Verfassung; Rechte und Pflichten des Staatsbürgers; Personenrecht, Sachenrecht, Familienrecht, Erbrecht; Arbeitsrecht in der Verfassung; Arbeitsgerichtsbarkeit; Betriebsräte, Berufsverbände und Gewerkschaften; Berufsausbildung, Jugendschutz, Arbeitsschutz. Kranken-, Unfall-, Renten- und Arbeitslosenversicherung; soziale Einrichtungen, Fürsorge.

B. auf fachlichem Gebiet:

Grundkenntnisse über die Waren und Werkstoffe, deren Herkunft, Bezeichnung, Herstellung, Bearbeitung, Verarbeitung, Qualität und Verwendungszweck.

Eingehende Kenntnisse der Grundbegriffe der Elektro-, Radio-, Fernseh- und Fono-technik, wie z. B. Spannung, Strom, Widerstand, Leistung, und elektrische Arbeit (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze), Induktivität, Kapazität, Schwingkreis (Wechselstromwiderstände), Magnetismus und Elektromagnetismus mit praktischen Anwendungen (Lautsprecher, Tonabnehmer, Laufwerke). Kenntnis über den Aufbau und die Wirkungsweise von Sendern und Empfängern: Mikrofon, NF-Vorverstärker, Modulation, NF-Verstärker, Sendeantenne, Wellenausbreitung; freie, gerichtete und leitungsgebundene (Drahtfunk), Hoch- und Spezialantennen, Detektorgerät, Geradeaus- und Überlagerungsempfänger, batterie- und netzbetriebene Elektronenröhren, ihre Typenbezeichnung und Arbeitsweise, Schaltungssystematik und Schaltungslesen. Die verschiedenen Meßarten und ihre Anwendungen; Spannungsmesser, Strommesser, Leistungsmesser, Ohmmeter, Röhrenprüf- und Meßgeräte. Kenntnis der fachlichen Vorschriften und der Fachliteratur: ZÄEM*, VDE — und andere fachliche Vorschriften, Fachzeitschriften und -literatur.

Fertigkeiten

Kennenlernen der Grundfertigkeiten der Metall- und Isolierstoffbearbeitung wie Feilen, Messen, Sägen, Anreißen, Meißeln, Hämmern, Richten, Biegen, Bohren, Gewindeschneiden; besondere Fertigkeiten im Lötten von Draht- und Blechverbindungen. Pflegen der Werkzeuge. Anwenden der gebräuchlichsten Meßgeräte: Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Leistungsmesser, Röhrenprüfgeräte. Aufstellen und inbetriebsetzen einwandfreier Empfangs- und Übertragungsanlagen aus fabrikerezeugtem Gerät und Zubehör; legen von Behelfsantennen unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften. Prüfen von Anlagen und Geräten; ermitteln und beseitigen von Stör- und Nebengeräuschen, Röhrenfehlern, Fehlern an handelsüblichen Einzelteilen, Störungen inner- und außerhalb des Empfängers; Abgleichen von Empfängern usw.

* Zulassungsausschuß Elektrotechnik Magistrat von Groß-Berlin.

Neuheiten im Funkjahr 1949/50

Das Jahr 1949 hat uns keine deutsche Funkausstellung gebracht. Damit fehlt die große repräsentative Leistungsschau, die dem Techniker Aufschluß über den erreichten Stand und dem Fachhändler Vergleichsmöglichkeiten für die Erzeugnisse der Firmen gibt. Trotz der Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse und der großen Kreditnot ist die technische Entwicklung fortgeschritten. Die Firmen haben ihren alten bewährten Geräten zum Teil ein neues Gesicht gegeben und sie technisch verbessert, daneben aber auch beachtenswerte Neukonstruktionen auf den Markt gebracht. Die FUNK-TECHNIK will versuchen, mit nachfolgenden Berichten und weiteren Veröffentlichungen ihren Lesern einen allgemeinen Überblick über die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie zu geben.

Nach einem ersten Besuch in den Grundig Radio-Werken, Fürth, ist man geneigt, die in manchen Einzelheiten seltsame Geschichte dieses einzigartigen Unternehmens niederzulegen, die Geschichte eines Mannes und seiner Helfer. Dieser Bericht jedoch soll sich mit den Neuheiten der Firma Grundig für den eben begonnenen Verkaufsabschnitt 1949/50 beschäftigen; das andere Vorhaben stellen wir für einen späteren Zeitpunkt zurück.

Jetzt erst klingen die Auswirkungen des Übergangsstadiums ab zwischen dem vergangenen „Kompensationszeitalter“ in jener sagenhaft weit zurückliegenden Reichsmarkzeit und den ersten halbwegs normalen Ver-

„Weltklang 288 GW“

Mit der Konstruktion dieses Empfängers hat Grundig den Vierkreis-Super aufgegeben, der stets eine Behelfslösung bleiben mußte und seine Daseinsberechtigung nur durch preispolitische Überlegungen beweisen konnte. Nachdem es aber gelungen war, eine Kalkulation zu finden, mit deren Hilfe man einen Sechskreis-Super mit fünf Röhren und dreifachem Schwundausgleich bauen konnte, der nur um zehn vH teurer als der wenig empfindliche Vierkreis-Super ohne jeden Schwundausgleich ist, liegen die Dinge klar. Der „Weltklang 288“ ist in mancher Hinsicht eine Überraschung. Er wird sich durchsetzen, denn für den Preis von 288 DM erhält der

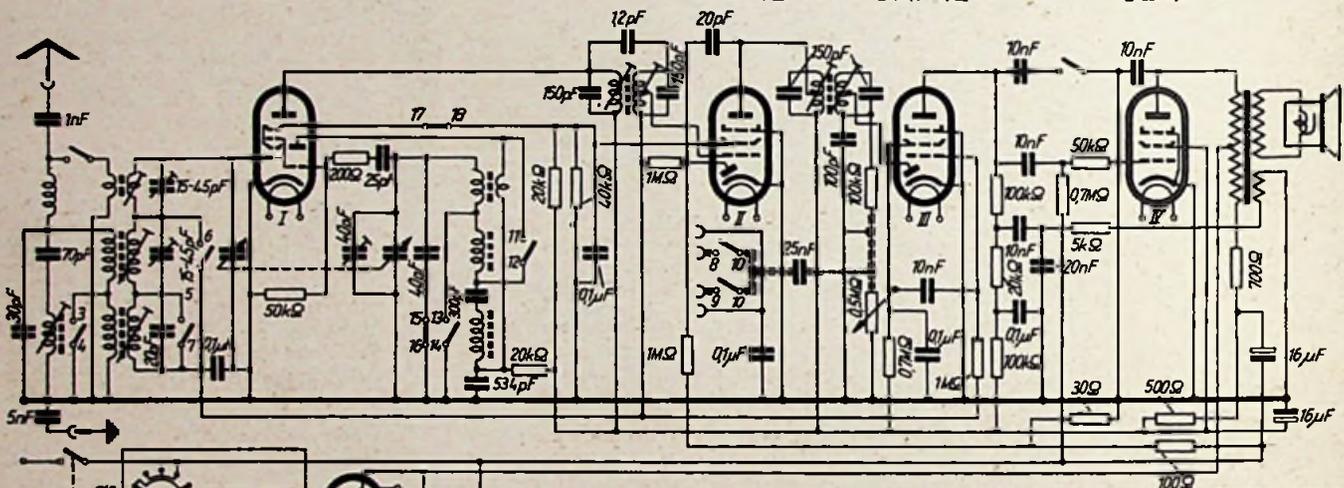
schaltstromstoß wird von einem Urdox U 24/10 aufgenommen, so daß eine Überlastung der Skalenlampe mit Sicherheit verhütet wird. Bemerkenswert ist die Anordnung des Lautsprechers. Da die Vorderseite des Gerätes weitgehend von der großen Skala eingenommen wird, hat man den Lautsprecher derart montiert, daß er nach hinten abstrahlt! Inwieweit Bedenken gegen diese Anordnung Berechtigung haben, wird sich erweisen müssen. Bei einer kritischen Prüfung wird man in einem Fall einen Nachteil der gewählten Montage feststellen: dann nämlich, wenn das Gerät mit seiner Rückwand sehr dicht gegen dämpfenden Vorhangstoff steht. Strahl der Lautsprecher dagegen — wie meist — gegen eine Wand aus Mauer-

UCH42

UAF42

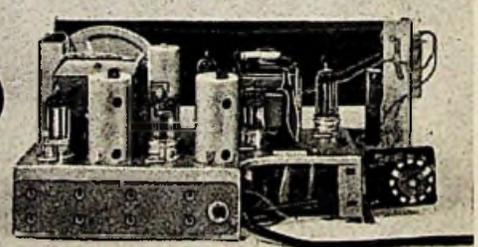
UAF42

UL 41



GRUNDIG
Radio

„Weltklang 288 GW“



kaufsabschnitten des Funkjahres 1948/49: Das Frühjahr brachte entgegen den Gepflogenheiten ruhiger Vorkriegsjahre bei allen Fabriken nochmals neue Modelle, deren beste ins neue Jahr 1949/50 übernommen werden: unverändert, soweit sie sich voll bewährt haben, und etwas zurechtgestutzt in Konstruktion und Preis, soweit es notwendig ist. Dies ist die Erklärung dafür, daß Grundig für das kommende, allgemein mit Vorschußlorbeeren reichlich bedachte Verkaufsjahr nur mit zwei Neukonstruktionen hervortritt. Selbstverständlich steht dem Händler eine vollständige, gut ausgewogene Serie Grundig-Geräte zur Verfügung, da zwei Typen aus der laufenden Fabrikation übernommen werden.

- Einkreiser „Heinzelmann 126 W“
- 6-Kreis-Super „Weltklang 288 GW“
- 6-Kreis-Super „Weltklang 398 W“
- Musikschrank „Weltklang 988 W“ mit Chassis des 398 W.

Kunde neben den eben genannten Eigenschaften ein wirklich sauber poliertes, wohlproportioniertes Gehäuse mit einer übersichtlichen Flutlichtskala und nicht zuletzt einem überaus guten Ton.

Die beigegebene Schaltung läßt die Einzelheiten erkennen. U. a. enthält der Empfänger im Gegensatz zum „Weltklang 268“ wieder alle drei Wellenbereiche (17...52, 185...580 und 750...2900 m), so daß der Anschluß an das Drahtfunknetz ohne weiteres möglich ist. Der Wellenschalter besitzt eine zusätzliche Stellung „UKW“, bei der die Sonderbuchsen für UKW-Anschluß am Gitter der NF-Vorstufe liegen. Man kann den Tonabnehmer stets am Gerät angeschlossen lassen. Eine besondere Baßanhebung wird mit Hilfe der frequenzabhängigen Gegenkopplung erzeugt, während die Tonfärbung durch Umlegen eines Kipp-schalters beeinflusst werden kann (Anlegen von 10 nF zwischen Anode der Vorröhre und Erde). Im Netzteil fällt vor allem die hohe Siebung mit insgesamt 66 µF auf. Der Ein-

werk oder Holz, so verteilt sich der Schall sehr gleichmäßig und vermeidet jene oftmals störende Richtwirkung der hohen Töne. Noch nicht genannte technische Daten sind: anschlussfertig ohne jeden zusätzlichen Vorschalttrafo für Gleich- und Wechselstrom 110, 125, 150 und 220 Volt, Leistungsaufnahme etwa 40 Watt, Sicherungen 0,5 A bei 220 V, 0,8 bei 110...150 V, Skalenlampen 2x18 V/0,1 A, perm.-dyn. Lautsprecher besonders hoher Spaltinduktion mit 170 mm Durchmesser, Maße 25x39x20,5 cm, Gewicht 8 kg.

„Heinzelmann 126 W“

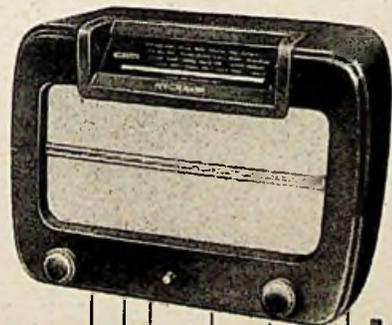
Wir haben verschiedentlich in den Spalten der FUNK-TECHNIK die Behauptung aufgestellt, daß der Einkreiser nur noch dann eine Daseinsberechtigung hat, wenn zwei Forderungen erfüllt werden: Preis zwischen 115 und 135 DM und guter Klang. Wie richtig diese Auffassung ist, beweist neben der überraschend hohen Nachfrage nach guten Einkreisern in diesen Wochen speziell

der Verkaufserfolg des „Heinzelmann 126 W“, der den gestellten Anforderungen in jeder Hinsicht entspricht.

Das neue Modell ist mit 126 DM so billig, daß es genau den Friedenspreis für Einkreiser erreicht. Unter Berücksichtigung der höheren Preise für Roh- und Halbstoffe, vermehrten Unkosten und gestiegenen Löhne gegenüber der Vorkriegszeit stellt diese Tatsache unzweifelhaft eine sehr gute kalkulatorische Leistung und nicht zuletzt einen Erfolg der Rationalisierung innerhalb des Fertigungsbetriebes dar — selbst wenn man die jetzt niedrigeren Händler-Rabatte gebührend beachtet.

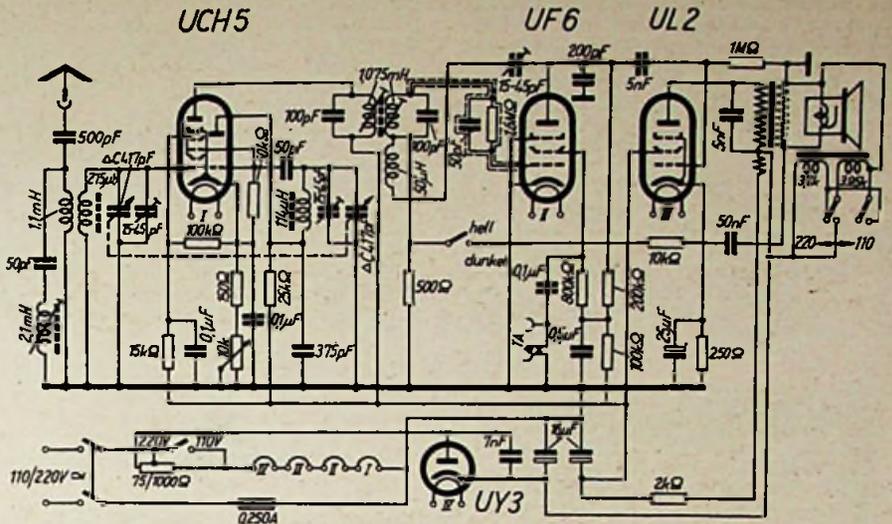
Es leuchtet ein, daß bei der Entwicklung dieses Modells alle unbedenklich möglichen Einsparungen berücksichtigt wurden. Unbedenklich heißt in diesem Fall, daß die Einsparungen auf keinen Fall zu Lasten von Güte und Leistung des Empfängers gehen dürfen. Man hat sofort die Verbilligung benutzt, die die Verwendung der AEG-Gleichrichtersäule im Netzteil an Stelle einer Gleichrichterröhre erlaubt. Ein Blick auf die beigegebene Schaltung wird bestätigen, daß allein beim Netztransformator die gesamte Anodenwicklung zusammen mit der Heizwicklung für die Gleichrichterröhre eingespart werden konnten. Die höhere Welligkeit des erzeugten Gleichstromes (als Folge der Einweggleichrichtung) wird durch Verwendung hoher Siebkapazitäten ($2 \times 16 \mu\text{F}$) beseitigt. Die Art der Netzteil-Schaltung verlangt auf der anderen Seite einen dem Allstromempfänger gleichen Aufbau, nämlich Abblocken von Antennen-, Erd- und Tonabnehmer-Buchsen.

Das Gerät besitzt eine regelbare Antennenan- und damit eine schmiegsame Trennschürfe. Die Rückkopplung wird ebenfalls induktiv geregelt. In der Antennenzuleitung liegt ein Sperrkreis, bestehend aus einer Festkapazität von 300 pF und einer angezapften Spule mit Eisenkern. Die Grob- und Feinabstimmung auf den störenden Sender erfolgt durch Wahl der Anzapfung und die Feinabstimmung durch Verschieben des Schraubkernes. Man kann Mittel- und Langwellen empfangen; der Verzicht auf das Kurzwellenband ist nur zu begrüßen. Als Röhrenbestückung wurden EF 41 und EL 41 (Rimlock) gewählt. Zwischen den Anoden, beider Röhren befindet sich eine frequenzabhängige Gegenkopplung (70 pF und 3 Megohm). Sie hebt die Bässe an, so daß die Tonwiedergabe trotz des etwas kleinen Lautsprechers (110 mm) sehr gut ist. Das Gerät steckt in einem eleganten Preßstoffgehäuse mit beleuchteter Negativskala. Man kann auf Wunsch ein schwarzes oder eisenbeinfarbiges Gehäuse bekommen. Weitere interessierende Daten sind: Leistungs-



„Heinzelmann 126 W“

aufnahme nur 12 bis 13 VA, Abmessungen $32 \times 22 \times 13 \text{ cm}$, Gewicht $2,5 \text{ kg}$, Skalenlampe 6,3/0,3, Sicherung bei 220 Volt 250 mA , bei 110 Volt 400 mA . An die Tonabnehmerbuchsen kann später ein UKW-Vorsatzgerät angeschlossen werden.



Kleinsuperhet »HANNOVER«

Die wirtschaftliche Lage in den Westzonen verlangt die Konstruktion billiger Rundfunkgeräte. Ihre Leistung darf jedoch ein gewisses Mindestmaß nicht unterschreiten, wenn allen berechtigten Ansprüchen entsprochen werden soll. Der Vierröhren-Vierkreis-Superhet erfüllt als neue Preisklasse mit seinen besten Vertretern recht günstig die einander zum Teil widersprechenden Forderungen nach hoher Leistung (Trennschärfe, Empfindlichkeit) und niedrigem Preis, der 280 DM nicht überschreiten darf. Dabei bleibt es dem Konstrukteur und schließlich dem Vertriebsmann überlassen zu entscheiden, wo das Übergewicht liegen soll: beim Preis oder bei der Leistung.

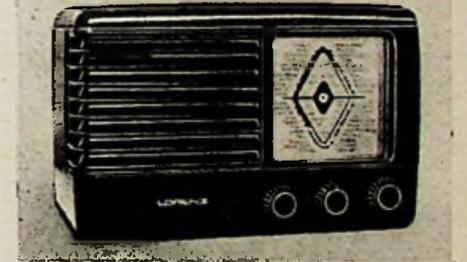
Wirtschaftliche Überlegungen bei der Konstruktion eines Kleinsuperhets verbieten den Einbau einer ZF-Verstärkerstufe, so daß neben dem fehlenden Schwundausgleich die mangelnde Empfindlichkeit stets das Schmerzenskind dieser Geräte bleibt. Die Bemühungen der Ingenieure richten sich daher immer wieder auf die Steigerung der Empfindlichkeit. Man erhöht sie und zugleich die Trennschärfe mit einer feinstgestellten ZF-Rückkopplung um das Zwei- bis Dreifache, so daß ein Kleinsuperhet mit den Röhren UCH 5, UF 6 und UL 2 bzw. einer ähnlichen Bestückung etwa $300 \dots 350 \mu\text{V}$ erreicht, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung bei $\lambda = 300 \text{ m}$.

Schaltung

Im Gegensatz zu den bisher konstruierten Kleinsuperhets, die normale Doppel-Luftdrehkos oder Permeabilitäts-Abstimmung für Vor- und Oszillatorkreis benutzen, sind beim Lorenz „Hannover“ als Kapazitäten für die genannten Abstimmkreise zwei Flachkondensatoren mit Troltitul-Dielektrikum von je 417 pF vorgesehen. Der Stator des Vorkreis-Drehkondensators ist um einen gewissen Betrag schwenkbar; seine Bewegung erfolgt über einen Seilzug mit Hilfe des mittleren Bedienungsknopfes unter der Skala. Es ist dies die alte, wohlbekannteste Methode der Gleichlaufkorrektur aus den 28er Jahren, als die ersten Mehrkreiseempfänger „mit Einknopfbedienung“ auf den Markt kamen.

Ihr Vorteil liegt auf der Hand: der Gleichlauf zwischen Vor- und Oszillatorkreis kann an jeder Stelle des Wellenbereiches hergestellt und der unvermeidliche Gleichlauffehler der echten Einknopfbedienung beseitigt werden. Die Gesamtempfindlichkeit des wie oben erwähnt bestückten Kleinsuperhets steigt auf etwa $120 \mu\text{V}$, und seine Gesamt-trennschärfe erreicht bei richtig eingestellter ZF-Rückkopplung $1 : 250$. Außerdem sinken

die Fertigungskosten, denn zwei Flachdrehkondensatoren einschl. Schwenkvorrichtung für den Vorkreis-Stator kosten weniger als zwei Luftdrehkondensatoren. Die Nachteile der erschwerten Bedienung müssen in Kauf genommen werden.



Lorenz-Kleinsuperhet „Hannover“ für Allstrombetrieb. Der mittlere Knopf dient zur Korrektur des Gleichlaufs zwischen Vor- und Oszillatorkreis

Wie die Schaltung erkennen läßt, besitzt der Lorenz „Hannover“ nur den Mittelwellenbereich ($185 \dots 577 \text{ m} = 520 \dots 1620 \text{ kHz}$), so daß durch Wegfall von Kurz- und Langwellenspulen sowie der Wellenschalter weitere Einsparungen möglich sind. Infolge der Vorkreis-Korrektur mittels schwenkbarem Stator konnte die Antenne wieder induktiv angekoppelt werden (Spannungsüberhöhung im Mittel $1 : 7,5$). Ein Saugkreis sorgt für das Fernhalten von ZF-Störungen. Die Lautstärkeregelung erfolgt mittels Potentiometer von 10 kOhm in der Katodenleitung der Mischröhre. Die UF 6 ist als Audion geschaltet und mittels Zusatzwicklung auf den Sekundärkreis des ZF-Transformators rückgekoppelt, wobei ein Trimmer von $15 \dots 45 \text{ pF}$ zur einmaligen Einstellung dient. Die Bemessung der ZF-Siebung zusammen mit der Rückkopplung begrenzen die NF-Bandbreite auf $2,5 \dots 3 \text{ kHz}$. Als Klangregelung dient eine abschaltbare Gegenkopplung. Der Lautsprecher ist ein elektrodynamisches System mit 2 Watt Belastbarkeit und $11,5 \text{ cm } \phi$. Beim Anschluß an 110-Volt-Netze wird auch seine Feldspule mit umgeschaltet, so daß die erzeugte Feldstärke auch in diesem Fall die gleiche wie am 220-Volt-Netz bleibt.

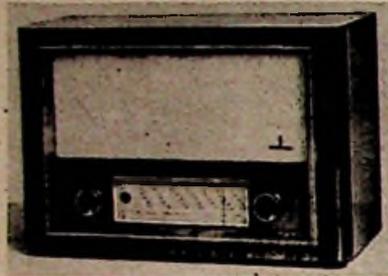
Netzteil

Die Anodenspannung für die Endröhre wird direkt am Ladeblock abgenommen und der Reststrom durch eine besondere Wicklung

am Ausgangsübertrager ausgeglichen. Zur Slebung der Gleichspannung für die Vor- röhren und für Gitter 2 der Endröhre dient der Siebkondensator mit $16 \mu\text{F}$ in Verbindung mit dem Siebwiderstand von $2 \text{ k}\Omega$ sowie Widerstand/Kondensator-Kombinationen. So- mit entfällt eine besondere Siebdrossel im Netzteil.

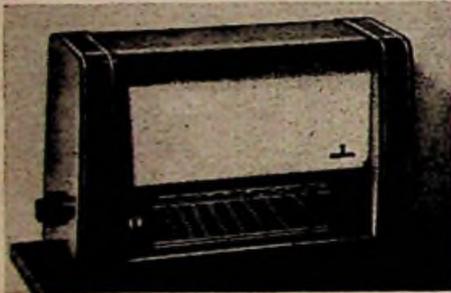
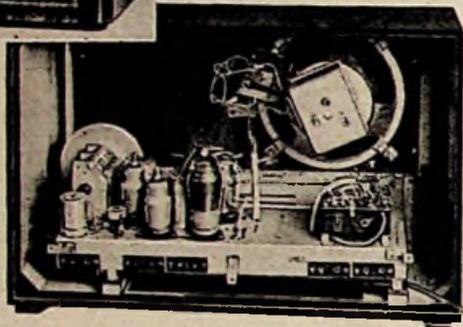
Gehäuse, Skala

Das mahagonibraune Preßstoffgehäuse ist $28 \times 17 \times 18 \text{ cm}$ groß und enthält eine „Thermo- meterskala“, deren Stationsnamen sich aus Gründen der Übersichtlichkeit gleichmäßig auf die obere und untere Hälften verteilen, wobei oben vorzugsweise die deutschen und unten die ausländischen Sender vermerkt sind.



Spezialsuper SB 391 GW von Siemens mit zwei Wellenbereichen und Anschlußmöglichkeiten für UKW-Einsatzgerät

Das Innere des Siem- ens Symphonie I SH 598 W mit E-Röhren



Siemens Qualitätssuper SH 696 GW mit Rimlockröhren und Magischem Auge

Der geschilderte Aufbau von Abstimmung, Antenneneingang und Rückkopplung verbürgt ausgezeichnete Empfangsergebnisse bereits an einer kleinen Antenne. Der Preis von 208 DM ist außerordentlich niedrig und verlangt daher den Verzicht u. a. auf Kurz- und Lang- wellenbereich, Skalenbeleuchtung usw. Da- gegen ist das Gerät „zukunftssicher“: auf der Rückwand können zwei Löcher einge- stanzt werden; sie legen Anschlußbuchsen für ein UKW-Vorsatzgerät frei, wie eine ent- sprechende Aufschrift auf der Rückwand ver- rät. Es handelt sich um den guten, alten Tonabnehmer-Anschluß, dessen einer Pol an das Chassis und der zweite über einen Schutz- kondensator von $0,1 \mu\text{F}$ an Gitter 2 der UF 6 führt.



SIEMENS

RUND FUNK GERÄTE

Es ist bemerkenswert, daß der Einkreiser fehlt. Andererseits hat man sich vom 4-Kreis- 3-Röhren-Super im Gegensatz zu den meisten anderen Firmen noch nicht trennen können. Alle neuen Empfänger werden im Edelholz- gehäuse geliefert, und es darf festgestellt werden, daß die beliebte und erfolgreiche Grundform des Gehäuses — mit geringen Änderungen — beibehalten wurde. Lediglich der Spitzen-Super SB 780 W zeigt eine ab- weichende äußere Gestaltung, die bereits an- läßlich der Exportmesse in Hannover sehr beachtet wurde.

Spezial-Super SB 391 GWL: Dieser Allstrom-Super besitzt vier Kreise und die Röhren UCH 11, UEL 11 und UY 2. Die

Verwendung der leistungsfähigen neuen Kombinationsröhre UEL 11 sichert aus- reichende Empfindlichkeit. Auf Kurzwellen- empfang wird verzichtet, dagegen ist ein besondere Skala für UKW vorgesehen. Der FM-Rundfunk soll mittels Einsatzgerät über einen besonderen Umschaltkasten aufgenom- men werden, so daß auch der Tonabnehmer am Gerät angeschaltet bleiben kann. An Stelle der fehlenden Skalenbeleuchtung dient der Heizfaden der liegend angeordneten Gleichrichterröhre UY 2 als Kontrollanzeiger für die Betriebsbereitschaft. Das Gerät kann am 220-Volt-Netz \approx bzw. mit Vorschalt- Autotrafo auch am 125-Volt-Wechselstrom- netz betrieben werden. Die Leistungsauf- nahme beträgt 32 Watt.

Hansa II SK 495 GW: Der 6-Kreis-Super für Allstrom ist mit den Röhren $2 \times \text{UCH } 5$, UBL 3 und UY 3 bestückt, anschließbar an $110/125/220 \text{ Volt}$. Man kann neben den drei üblichen Wellenbereichen mittels UKW-Ein- satzgerätes auch das Band zwischen $87,5$ und 100 MHz empfangen. Zur Sicherung der Skalenbeleuchtung ($18 \text{ V}/0,1 \text{ A}$) dient ein Ur- dox U 24/10 PL. Die Leistungsaufnahme be- trägt 40 Watt.

Qualitätssuper SH 696 GW: Für die Bestückung dieses 6-Kreis-Supers für Allstrombetrieb werden Rimlockröhren UCH 42, $2 \times \text{UF } 42$, UL 41, UY 41 und die Abstimmanzeigeröhre UM 4 verwendet. Durch Einbeziehung der NF-Vorstärkerstufe UF 42 in den Schwundausgleich wirkt die- ser auf drei Stufen. Die Klangfarbe ist in vier Stufen regelbar. Ebenso wie im vorher beschriebenen Gerät werden die Skalenlämp- chen durch einen Urdox U 24/10 PL geschützt. Neben den drei üblichen Wellenbereichen kann auch hier ein UKW-Einsatz verwendet werden; eine entsprechende Eichung auf der Skala und eine besondere Stellung des Wellen- schalters ist vorgesehen. Der Schwungrad- antrieb erleichtert die Einstellung. Leistungs- aufnahme 55 Watt.

Symphonie SH 598 W: Dieser 6-Kreis- Super ist für Wechselstromanschluß $110/125/ 220 \text{ Volt}$ bestimmt und mit den Röhren $2 \times \text{ECH } 4$, EBL 1, AZ 1 und EM 4 be- stückt. Der verzögerte Schwundausgleich wirkt auf zwei Stufen. Als Lautsprecher findet ein elektrodynamischer Typ mit 20 cm Membran-Durchmesser Verwendung. Über Wellenbereiche und UKW-Anschluß gilt das bereits Gesagte. Leistungsaufnahme 65 Watt.

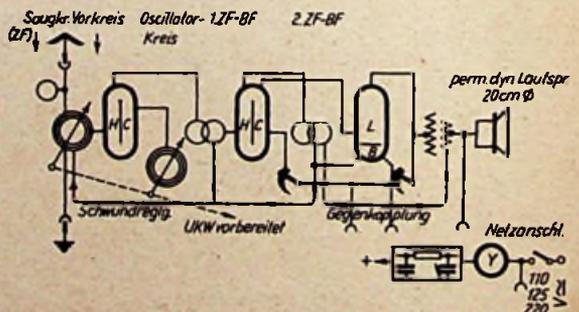
Spitzensuper SB 780 W: Der Empfän- ger erfüllt hinsichtlich technischen Aufbaues und Leistung sowie seiner äußeren Form nach auch verwöhnte Ansprüche. Hohe Emp- findlichkeit und geringe Rauschneigung werden durch die HF-Vorstufe sichergestellt, während die starke Endröhre EL 12 aus-

- EF13 ECH11 HF-Vorröhre Misch- u. Oscill. Röhre geregelt
- EBF11 ZF-Röhre MF-Gleichr. Mag. Auge geregelt
- EM11 ZF-Röhre MF-Gleichr. Mag. Auge geregelt
- EF11 NF-Röhre Endröhre Netz-Gleichr. geregelt
- EL12 AZ12 (18W)

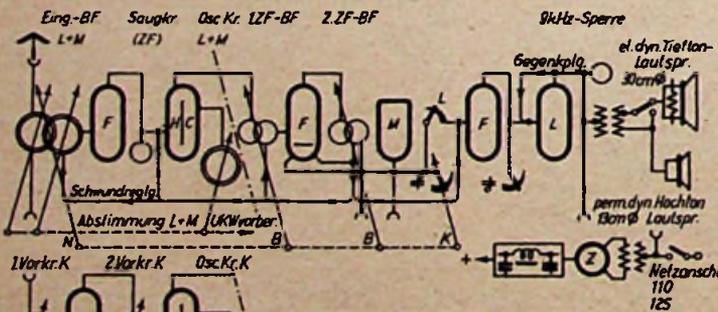
Röhren

- UCH5 Misch- u. Oscill. Röhre ZF- u. NF-Vorst. Röhre geregelt
- UCH5 ZF- u. NF-Vorst. Röhre geregelt
- UBL3 Endröhre u. HF-Gleichr.
- UY3 Netz-Gleich- Röhre

Kreise



Siemens Super Hansa II SK 495 GW



Siemens Spitzensuper SB 780 W

Bedienung

Anschlüsse



reichende Leistung abgibt. Die Röhrenbestückung umfaßt EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 12, AZ 12 und EM 11. Neben Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich (16,75 bis 50 m) sind die Bänder 25, 31 und 49 m noch einmal besonders über die gesamte Skala auseinandergelagert. Ebenso wie bei den übrigen Siemens-Geräten kann ein UKW-Einsatz benutzt werden; die Eichung dafür auf der Skala und die Wellenschalter-Stellung sind bereits vorgesehen. Eine eindeutige Bereichsanzeige auf der Skala läßt sofort erkennen, welcher der insgesamt 7 Wellenbereiche eingeschaltet ist — eine sehr wichtige, leider nicht von allen Firmen vorgesehene Einrichtung.

Der Schwundausgleich wirkt auf vier Stufen (HF-Stufe, Mischröhre, ZF- und NF-Vor-röhre). Den ausgezeichneten Klang liefern der elektrodyn. Tieftonlautsprecher mit

30 cm ϕ und der perm.-dyn. Hochtonlaut-sprecher mit 13 cm ϕ . Für die Klangregelung sind die stetig regelbare Baßblende und eine ebenfalls stetig einstellbare, kombinierte Bandbreiten-Klangfarbenregelung vorgesehen. Ein besonderer Orts-Fernschalter verhindert Übersteuerungen bei Empfänger naher Sender. Die Leistungsaufnahme beträgt 90 Watt, der Preis DM 980,—.

Die für den Einbau vorgesehenen Siemens-UKW-Einsatzgeräte werden mit dem gleichen Abstimmknopf wie die Kurz-, Mittel- und Langwellensender bedient. Sie besitzen eigene Netzspeisung, für die an der Rückseite der Empfänger zwei Anschlußbuchsen vorgesehen sind. Sie wird durch den eingebauten Netzschalter mit bedient. Getrennte Anschlußbuchsen für UKW und Tonabnehmer erlauben es, das Pick-up ständig am Empfänger angeschaltet zu lassen.

Karl Tetzner

NEUE BATTERIEN



Die Pertrix-Werke G.m.b.H., die ihr west-deutsches Domizil auf dem Gelände der AFA-Akkumulatorenwerke in Stöcken bei Hannover aufgeschlagen haben, begannen in diesem Sommer mit der Auslieferung einer neuen Klein-Anodenbatterie. Die „Mikro-dyn“-Batterien sind aus den üblichen Bipolarzellen zusammengesetzt. Neu an ihnen ist der geringe Raumbedarf und das kleine Gewicht, so daß die bereits lieferbaren Typen mit ausgezeichnetem Erfolg u. a. in amerikanischen Batterie-Kleimpfängern verwendet werden. Darüber hinaus sind sie geeignet, den Konstrukteuren deutscher Batterie-Kleinsuper neue Anregungen zu geben, obgleich sie auf diesem Gebiet aus Mangel an Subminiaturröhren noch nicht alle Wünsche erfüllen können.

Gegenwärtig sind fünf Größen lieferbar:

Nr.	Nennspannung	Abmessungen	Gew.
50	50 Volt	28 x 70 x 98 mm	250 g
58	75 Volt	36 x 73 x 98 mm	370 g
60	100 Volt	36 x 96 x 98 mm	500 g
62	125 Volt	36 x 98 x 118 mm	620 g
63	150 Volt	36 x 98 x 141 mm	720 g

Die Batterien haben bei einer Maximalbelastung von 12 mA und einer Entladung bis zur halben Nennspannung eine Kapazität von 0,4 Ah. Die günstigste Beanspruchung liegt jedoch bei einer Entnahme von 7 mA, wobei die Leistung bis auf 0,6 Ah ansteigt. Legen wir die Betriebsverhältnisse eines Koffersupers zu Grunde, das heißt jeweils 2 bis 3 Stunden Hörzeit und anschließend eine längere Pause, rechnen wir ferner mit 3 mA durchschnittlicher Entnahme (= Normalverbrauch eines D-Röhren-Satzes im Koffer-

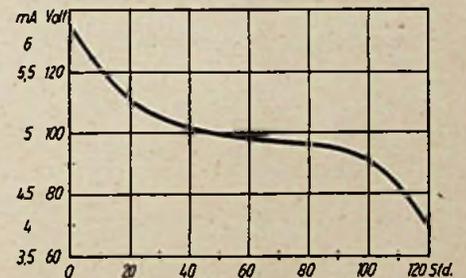


Abb. 2. Entladekurve einer Mikrodyn-Anodenbatterie von 100 Volt Nennspannung beim Betrieb eines Koffer-Empfängers mit D-Röhren

Frequenzen. Die Abmessungen sämtlicher Typen betragen je nach Kapazität 4 bzw. 8 mm ϕ und 20, 30, 40 und 50 mm Länge, die Toleranzen der Kapazitätswerte je nach Anforderung $\pm 0,5 \dots \pm 20 \%$.

Drahttrimmer
Philips bezeichnet diese regelbaren Kondensatoren als Abziehtrimmer. Ihnen fehlen alle jene Mängel, die den bisher verwendeten Trim-mern mit Luftspalt anhaften. Es besteht die Möglichkeit, einen beliebigen Teil des Kondensators als Festkapazität, den restlichen Teil als Regelkondensator auszubilden. Als besonderer Vorzug ist festzustellen, daß auch der dielektrische Verlustfaktor den normalen Kondensatoren entspricht.

Keramische Kleinkondensatoren der Philips-Valvo-Werke

Nachdem wir in Heft 15 Bd. 4 (1949) der FUNK-TECHNIK über die von der Rosenthal-Isolatoren G.m.b.H. hergestellten keramischen Kleinkondensatoren berichteten, können wir nachstehend Einzelheiten über ähnliche Kondensatoren bekanntgeben, die seit einiger Zeit in einer neuerrichteten Abteilung der Philips-Valvo-Werke in Hamburg-Stellingen erzeugt werden. Die Knappheit an Kondensatoren dieser Art, die für hochwertige Rundfunkempfänger und Meßgeräte unentbehrlich sind, kann als überwunden gelten, zumal neuerdings auch wieder Kondensatoren aus der Fertigung der Hescho zur Verfügung stehen.

Übereinstimmende keramische Massen

Philips-Valvo verwendet die keramischen Massen Deltan, Dielan und Therman, die mit den Erzeugnissen von Hescho, Rosenthal, Stemag und Stettner vergleichbar sind, da ihre Eigenschaften nur unwesentlich von den entsprechenden Gruppen II und III nach DIN 40 685 abweichen. Daher gelten alle Angaben in unserem oben genannten Beitrag „Keramische Kondensatoren aus Selbst“ analog für die Philips-Kondensatoren bzw. für die verwendeten Massen. Aus Gründen der Vollständigkeit bringt Tabelle 1 die genauen Daten der Philips-Massen, während Tabelle 2 nochmals einen Vergleich zwischen den Erzeugnissen aller Firmen zuläßt. Es ist zu beachten, daß die Übereinstimmung nicht vollständig in allen Werten ist, so daß diese Tabelle lediglich einen ungefähren Vergleich erlaubt.

Tabelle 1
Eigenschaften der keramischen Massen der Philips-Valvo-Werke

Name	Dielektrischer Verlustfaktor τ_g bei 1 MHz (in 10^{-4})	Dielektrizitätskonstante	Temperaturkoeffizient TK 20...60 C (in $10^{-4}/^\circ C$)	Farbe
Deltan	10	6...7	100... 150	hellgrau
Dielan M	8	85...90	—700...—850	ocker
Dielan G	12	80	—700...—850	rotbraun
Dielan K	15	40...45	—350...—450	rot
Therman L	6	40...45	— 20...—100	hellgrün
Therman X	10	40...45	— 50...—100	graublau
Therman Z	8	15	—20... 70	violett

Tabelle 2
Vergleich keramischer Massen

Philips-Valvo	Rosenthal	Hescho	Stemag	Stettner	Materialgruppe (n. DIN 40685)
Deltan	Rosalt 7	Calit	Frequenta	Stettalit	II B 2
Dielan M	Rosalt 90	Condensa F	Kerafar U	Faralit	III A 1
Dielan G	—	Condensa C	—	—	III A 1
Dielan K	Rosalt 95	Condensa N	Kerafar W	—	III A 2
Therman L	Rosalt 40	Tempa T	Kerafar X	—	etwa III C 1
Therman X	—	—	—	—	—
Therman Z	Rosalt 15	Tompa S	—	—	III B

Die neue Mikrodynobatterie wird gegenwärtig in steigendem Maße von technisch-wissenschaftlichen Instituten, Forschungsanstalten usw. für wissenschaftliche Geräte wie z. B. geologische Untersuchungs-Einrichtungen und von den Rundfunksendern für tragbare Schallaufnahmegeräte benutzt.

Neben den obengenannten Typen werden noch Kleinst-Anodenbatterien gefertigt, z. B. für Schwerhörigen-Geräte, Ballon-Sender der Meteorologie usw. Sie besitzen 22,5 Volt Nennspannung und haben die Abmessungen 14 x 22 x 70 mm.

Für besonders kompakt gebaute Kleinst-Batteriesuper mit D-Röhren haben sich als Heizstromquelle die Monozellen mit 1,4 Volt Nennspannung bisher gut bewährt. Ihre Kapazität beträgt im Mittel 1,6 Ah; sie ist

in gewissen Grenzen abhängig von der Entladezeit und den dazwischenliegenden Pausen. Ein derart ausgerüsteter Batteriesuper kann etwa 8 Stunden mit einer Zelle betrieben werden. Ihr Raumbedarf ist sehr gering, so daß wohl in allen Fällen zwei oder mehr Zellen parallelgeschaltet werden können, wodurch sich die Betriebszeit pro „Ladung“ entsprechend erhöht.

Für Sonderzwecke (Verstärker für Schwerhörige) entwickelten die Pertrix-Werke besonders kleine Heilbatterien ebenfalls mit 1,4 Volt Nennspannung. Sie sind für 30 und 50 mA Stromentnahme konstruiert und erlauben einen Betrieb von etwa 125 Stunden. Ihre Maße sind: 22 x 27 x 35 mm bzw. 22 x 35 x 55 mm. Man kann sie mit verschiedenen Stromabnahme-Einrichtungen erhalten. K. T.

Röhrentypen sind auch im Ausland erhältlich, so daß sie besonders für Exportgeräte von Bedeutung sind.

„Schwarzähler aufgepaßt, das geht dich an!“

Unter diesem Motto stand die Großaktion des Hessischen Rundfunks in den Monaten Juli und August d. J. Kurzzonen und Aufrufe innerhalb des Sendeprogrammes mahnten die noch immer vorhandenen Schwarzähler, endlich die Anmeldung ihrer Empfangsanlage vorzunehmen und die DM 2,— pro Monat zu zahlen, soweit nicht die Voraussetzungen für gebührenfreie Teilnahme am Rundfunk vorhanden sind.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß das Gesetz über Fernmeldeanlagen vom 14.1.1928 noch in Kraft ist. Dort heißt es u. a., daß jeder Rundfunkteilnehmer mehrere Empfänger benutzen darf: im Geschäft, in der Wohnung, im Kraftwagen usw. Auf Grund einer Genehmigung darf er jedoch jeweils nur einen Rundfunkempfänger betreiben. Will er mehrere gleichzeitig in Betrieb halten, so muß er für jeden Empfänger eine besondere Genehmigung haben. Nur innerhalb seines Privathaushaltes (auf dem in der Genehmigungsurkunde angegebenen Grundstück) darf der Rundfunkteilnehmer beliebig viele Empfänger gleichzeitig betreiben. Zweitlautsprecher in zweiten Haushaltungen (z. B. im Zimmer des Unterhalters) sind ebenfalls genehmigungspflichtig. Für den Betrieb von Kraftwagenempfängern werden Zusatzgenehmigungen herausgegeben, die hierfür zu entrichtende Gebühr beträgt monatlich DM. —,50. Diese Zusatzgenehmigung gilt jedoch nicht für den Betrieb von lose im Kraftwagen mitgeführten Koffereempfängern; für diese ist stets eine besondere Rundfunkgenehmigung (DM 2,— monatlich) erforderlich.

Pensionskasse für die Angestellten der Deutschen Philips-Unternehmen

Unter dem Namen „Versorgungswerk der Deutschen Philips-Unternehmen (Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit)“ haben die deutschen Philips-Unternehmen in Form eines selbständigen Versicherungsvereins eine Pensionskasse für ihre Betriebsangehörigen auf freiwilliger Basis geschaffen. Die Leistungen der Pensionskasse werden aus einem Deckungskapital erbracht, das zur Hälfte aus Beiträgen der Mitglieder und der Philips-Unternehmen gebildet wird. Um die Anwartschaft der jetzt vorhandenen Betriebsangehörigen zu sichern, stellten die Unternehmen einen Betrag in Höhe von 5,5 Millionen DM zur Verfügung. Die Pensionskasse steht ständig unter der Aufsicht des Versicherungsaufsichtsamtes. Es werden nicht nur Altersrenten von 1200 bis 4000 DM gezahlt, sondern auch Hinterbliebenen- und Invalidenrenten.

„Elektronisch messen“

Diese von den Philips-Werken in Eindhoven, Holland, herausgegebene monatlich erscheinende Schriftenreihe bringt interessante Anwendungsbeispiele der modernen Elektronik. Die vorliegenden Hefte 8 bis 10 des 2. Jahrgangs enthalten u. a. Beiträge über „Elektronische Schaltgeräte“, „Automatische Kontrolle bei Linliermaschinen“, „Elektronische Sicherungs- und Warnanlagen“, „Untersuchung mechanischer Spannungen an Stahlbauten mit Hilfe von Dehnungsmeßstreifen“ usw.

Rundfunkdichte in Hessen

Nach einer Mitteilung des Hessischen Rundfunks betrug das Verhältnis der Radiobesitzer zur Gesamtbevölkerung 16,5 : 100 (vergleichsweise: Schweiz 21,08 : 100). Wenn man annimmt, daß an einem Empfangsgerät mindestens 3 Personen hören, so ergibt dies für Hessen eine Hörerdichte von 46,5 %, und nach Regierungsbezirken aufgeschlüsselt:

Wiesbaden	54,9 %
Darmstadt	49,2 %
Kassel	33,3 %

Umstellung und Konzentration bei Telefunken

Die politischen Verhältnisse der Nachkriegszeit haben den Telefunken-Konzern genau wie eine Reihe anderer Unternehmen ge-

INFORMATIONEN

Berliner Funkschau 1949 im Zoo

Die Berliner Rundfunkwirtschaft veranstaltet trotz aller zeitbedingten Schwierigkeiten vom 13. bis 23. Oktober 1949 eine Funkschau, die einen umfassenden Überblick über die Leistungsfähigkeit der Westberliner Radioindustrie geben soll. Wenn auch der Rundfunkinteressent durch die Schaufenster des Berliner Radiofachhandels die Möglichkeit hat, einzelne Gerätetypen zu sehen und im Laden zu hören, so fehlt ihm doch die Vergleichsmöglichkeit, die gerade heute besonders wichtig ist, weil schon wieder ein großes Angebot an Empfängern zur Verfügung steht. Neben Empfangsgeräten und Einzelteilen werden dem Besucher auch viele neue, z. T. noch in der Entwicklung stehende Dinge gezeigt werden, wie UKW-Sender und -Empfänger, kommerzielle Großempfänger für den Überseedienst, HF-Magnetophone und Magnetdrahtgeräte, neue Mehrfachlautsprecher für breite Frequenzbänder, neue Heim-Musikschränke usw.

Die „Berliner Funkschau 1949 im Zoo“ wird den Besucher davon überzeugen, daß auf allen Gebieten des Rundfunks in den letzten zehn Jahren, seitdem man zum letztenmal eine Funkausstellung in Berlin zeigte, erhebliche technische Fortschritte erzielt worden sind. Auch die Preise haben in allen Empfängerklassen beinahe den Friedensstand erreicht, obwohl Qualität und Ausstattung bedeutend gestiegen sind.

Elektrotechnischer Verein Berlin E. V.

Der kürzlich wieder anerkannte Elektrotechnische Verein Berlin E. V. hielt am 7. 9. im überfüllten Hörsaal EB 301 der Technischen Universität, Berlin-Charlottenburg, seine erste größere Interessentenversammlung ab. Über 500 Elektrotechniker Groß-Berlins wurden mit den Aufgaben des Vereins bekanntgemacht. Vorträge sollen die Mitglieder fachlich schulen und dabei auch den neuesten Stand der Technik aufzeigen. Die Teilnahme an den Vorträgen- und Normungsarbeiten in Deutschland ist wieder eine der weiteren Hauptaufgaben.

Als Vorstand wurde vorgestellt:

- 1. Vorsitzender: Dr. Einsele
- Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Weber
- Vorstandsmitglied: Dr. Zickermann

Die Mitgliedschaft ist allen in Berlin ansässigen oder arbeitenden Personen, die sich auf dem Gebiet der Elektrotechnik oder auf verwandten Gebieten betätigen, freigestellt. Als Mitgliedsbeitrag ist bis auf weiteres 1,— DM monatlich festgesetzt, der in zeitbedingter Art erhoben wird. Die Geschäftsstelle des EV befindet sich in Berlin-Charlottenburg, Bismarckstr. 33.

Handelsverkehr West-Ost

Berlin hat früher einen großen Teil seiner Produktion nach dem Osten geliefert. In Anbetracht der zur Zeit stattfindenden Interzonenverhandlungen ist es daher von Bedeutung, daß auch die Berliner Wirtschaft

in diese Verhandlungen eingeschaltet wird. Von Organisationen der Industrie, des Handels und des Handwerks wurde daher eine Arbeitsgemeinschaft mit dem Sitz in Berlin-Charlottenburg, Knesebeckstraße 30, gegründet, die die Handelsbeziehungen mit dem Osten dadurch fördern will, daß sie als Vermittlungsstelle auftritt. Wie wie hören, wird die Arbeitsgemeinschaft mit der DWK die Verbindung aufnehmen und über die Wiedereingangssetzung des Handelsverkehrs Ost/West Verhandlungen führen.

Kurse für die Selbstanfertigung von Rechentafeln und -stäben

Ab Oktober 1949 werden (offen für alle Interessierten) in der Ingenieurschule Gauß, Bochumer Str. 8 B, verschiedene Kurse über die Selbstanfertigung von Rechentafeln und -stäben gehalten. Sie umfassen je nach Thema 10 bis 18 Doppelstunden; die Teilnahmegebühren betragen 12,— bis 20,— DM West. Veranstalter: Gewerkschaft der Techniker und Werkmeister; Vortragender: Dipl.-Ing. E. William. Nähere Auskunft unter Anruf 66 20 40, App. 9, oder bei der Gauß-Schule, Anruf 39 96 29.

Firmenkennfaden

Die Leitungsdraht-Industrie ist wieder dazu übergegangen, den Firmenkennfaden einzuführen. Nach Mitteilung der Industrie werden voraussichtlich bis zum Herbst 1949 alle Herstellerfirmen den Kennfaden wieder verwenden.

Neben dem eigentlichen Firmenkennfaden wird auch der VDE-Kennfaden wieder geführt werden.

Bredow-Funkarchiv

Frühere Rundfunkangestellte werden gebeten, ihre Anschrift zwecks Aufstellung einer Liste an das Bredow-Funkarchiv, Wiesbaden, Lanzstr. 23 zu übersenden.

Neue Gleichrichter- und Thyatron-Röhren

Die Philips Valvo Werke stellen seit kurzem eine Reihe neuer Röhren her, die für viele industrielle Zwecke von Bedeutung sind. Die 1800er Typenreihe (1819, 1829, 1849, 1859, 1888) umfaßt zweianodige gasgefüllte Gleichrichter-röhren zur Verwendung in Akku-Ladestationen, Kino-Gleichrichtern, industriellen Stromversorgungsanlagen usw. Die 1170er Serie (1173, 1174, 1176, 1177) enthält einanodige Typen für ähnliche Zwecke. Durch die robuste Konstruktion sind diese Röhren den besonderen Betriebsbedingungen in industriellen Anlagen angepaßt und erreichen eine Lebensdauer, die etwa 3- bis 5mal größer ist als die der bisher am Markt befindlichen Röhren. Die Thyatron-Röhren PL 17 und PL 105 und die Relaisröhre PL 5 haben in der gesamten elektronischen Schalt- und Steuertechnik beinahe universelle Anwendungsmöglichkeiten. Diese

zwungen, seine westdeutschen Reparaturwerkstätten und Kundendiensteinrichtungen zu großen Fabriken auszubauen, so daß inzwischen der Produktionsschwerpunkt eindeutig im Westen liegt. Die großen Nachteile für die Berliner Telefunken-Betriebe und damit für die Berliner Wirtschaft überhaupt liegen klar auf der Hand. Nachdem die Schäden der Demontage des Röhrenwerkes und der Beschlagnahme der großen und neuen Apparatefabrik notdürftig überwunden werden konnten, setzte die Blockade der Stadt allen weiteren Aufbauarbeiten größte Hemmungen entgegen. Die Folge davon war eine Verteuerung der Berliner Produktion um ca. 20 ... 25 % gegenüber dem Westen. Das in Westdeutschland inzwischen abgesunkene Preisniveau für Empfänger und die ebenfalls rückläufigen Röhrenpreise verhinderten eine Rentabilität der Berliner Fertigung, die u. a. durch Rohstoffschwierigkeiten jahrelang auf das schwerste gehemmt war. Diese nicht zu umgehenden Verluste müssen von der Firma getragen werden und beeinträchtigen die Rentabilität auch der westlichen Fabrikation. Telefunken kann daher nicht umhin, eine schärfere Konzentration innerhalb des Firmenaufbaues durchzuführen. Wie verlautet, wird die Produktion von Rundfunkempfängern in Zukunft nur noch in dem modernen Werk in Hannover durchgeführt werden; das Apparatewerk München-Dachau wird sich anderen Aufgaben zuwenden und auch die Berliner Geräteproduktion wird stark eingeschränkt werden. Die Produktionsmöglichkeiten in Hannover reichen voll aus, ebenso sind genügend geschulte Arbeitskräfte vorhanden, da man die erfahrenen Mitarbeiter trotz der Absatzkrise in diesem Frühjahr bis auf 200 Personen durchhalten konnte. Ähnliche Verhältnisse finden sich auf dem Röhrensektor. Die Anlagen der Röhrenfabrik in Ulm sind so weit ausgebaut, daß sie durchaus in der Lage sind, den Marktanteil Telefunken allein zu decken. Die Röhrenfabrik in Berlin-Moabit soll „je nach Absatzlage“ weiter produzieren.

Die skizzierten Konzentrationsmaßnahmen werden einige schwerwiegende Folgen für die Belegschaft mit sich bringen, die gegenwärtig noch rd. 8000 Personen umfaßt. Trotz dieser Umorganisation bleibt der Sitz und das Stammhaus von Telefunken in Berlin, während sich die Zentrale West in Stuttgart befindet.

Glühlampenversorgung gesichert

Bereits seit zwei Monaten hat die Produktion der westdeutschen Glühlampenindustrie die 7-Millionen-Grenze pro Monat überschritten. Entgegen der Auffassung mancher Fachleute konnte der Nachholbedarf inzwischen gedeckt werden, so daß im gewissen Umfange die Produktion nicht mehr reibungslos über den Handel abfließt. Das Exportgeschäft beginnt wieder interessant zu werden, während auf der anderen Seite der Käufer sehr darauf bedacht ist, wieder Qualitätsglühlampen zu bekommen. Rohstoffschwierigkeiten für die Fabriken sind bis auf geringe Reste überwunden.

Der größte westdeutsche Produzent ist die Osram-Gesellschaft. Sie fertigt in Augsburg (früher „Wolftram-Werk“) und Neheim Allgebrauchslampen, während im Betrieb Herbrechtungen Sonderlampen hergestellt werden. Die werkseigenen Glashütten in Mitterteich, Neustadt a. d. Waldnaab und Essen liefern die erforderlichen Kolben. Zusammen mit dem Verwaltungspersonal der westdeutschen Verwaltungszentrale in Heidenheim verfügt die Osram-Gesellschaft über etwa 2700 Arbeiter und Angestellte. Die Jahreskapazität liegt bei 25 Millionen Stück Allgebrauchslampen bis 100 Watt; hinzu kommen noch die Sonderlampen. Den nächsten Platz dürfte die Glühlampenfabrik Aachen der Philips Valvo Werke einnehmen, deren Jahreskapazität schätzungsweise rd. 15 ... 20 Millionen Allgebrauchslampen sowie Autolampen beträgt. Das Werk befindet sich noch im weiteren Ausbau, gegenwärtig wird eine Glashütte in unmittelbarer Nähe der Glühlampenfabrik errichtet.

Radium in Wipperfurth dürfte gegenwärtig eine Produktionskapazität von rd. 8 Millionen Glühlampen im Jahr aufweisen. Südlich G. m. b. H. in Schwäbisch-Gmünd kann jährlich

etwa 5 Millionen Lampen fertigen; die gleiche Menge wird Merkur in Soest i. W. erreichen. In Bamberg arbeitet die Neugründung Lindner, die mit Maschinen aus Berlin arbeitet, die während des Krieges verlagert wurden. Außerdem arbeiten noch 14 weitere, meist kleinere Herstellerbetriebe in den Westzonen.

Ladegleichrichter XL 151

Dieser von den Philips Valvo Werken gebaute Ladegleichrichter ist eine wertvolle Hilfe für jeden Autofahrer. Das für den Anschluß an Wechselstromnetze von 110 und 220 V bestimmte Gerät ist mit der Doppelweggleichrichterröhre Philips 367 bestückt und paßt sich automatisch der Batteriespannung an. 6-V-Batterien werden mit 6 A, 12-V-Batterien mit 4 A geladen. Der Gleichrichter zeichnet sich durch einfache Bedienung und hohen Wirkungsgrad aus. Er ist kurzschlußfest, so daß ein vorübergehender Kurzschluß im Belastungskreis keine nachteiligen Folgen hat.

Drei Geräte von Metz (Fürth)

Die Empfängerfabrik Metz in Fürth/Bayern wird im kommenden Funkjahr neben den bereits bekannten 6-Kreis-6-Röhren-Superhets Botschafter und Diplomat I W 66 einen neukonstruierten 6-Kreis-Vierrohr-Superhet Konsul A 46 für Allstrombetrieb im Holzgehäuse liefern. Das Gerät ist mit 2x UCH 5, UBL 3 und UY 3 bestückt und kann mit Hilfe eines Autotransformators auch am 125-Volt-Wechselstromnetz betrieben werden. Der Preis beträgt DM 298,—. Vobereitet wird neben dem bereits auf der Exportmesse in Hannover gezeigten 7-Röhren-7-Kreis-Super Diplomat II ein leistungsfähiger Einkreiser mit günstigem Preis.

VDE-Tagung in Karlsruhe

Vom 13. bis 16. September d. J. hielt der Verband Deutscher Elektrotechniker seine diesjährige Jahresversammlung in Karlsruhe ab. Auf der von über 700 Personen besuchten Tagung wurde die Berliner Delegation besonders freudig begrüßt. Dr. Einsele, der Vorsitzende des Elektrotechnischen Vereins Berlin E. V., konnte in bewegten Worten seinen Dank aussprechen.

Die Delegierten-Versammlung wählte zum neuen Vorsitzenden des VDE Ministerialdirigent Herz, Frankfurt, zum 1. Stellvertreter Direktor Dr. v. Mangoldt, Siemens/Essen; Tagungsort der nächsten Jahresversammlung soll Köln sein.

In 10 Fachgruppen wurden fast 50 Fachvorträge gehalten; Prof. Dr.-Ing. Flachsbar, Hannover, hielt die Festrede über „Technik und Humanismus“. Drei Fachgruppen befaßten sich mit der Fernmeldetechnik, nämlich „Sprachfrequenztechnik“, „Trägerstromtechnik“ und „Drahtlose Nachrichten- und Hochfrequenztechnik“. Man gedachte dabei der erfolgreichen Tätigkeit Heinrich Hertz' an der ersten TH Deutschlands in Karlsruhe. 12 Berichte behandelten die Themen „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ und „Energieübertragung“, 6 Vorträge das Gebiet „Elektrowärme“, während je drei den Fachgruppen „Meßtechnik“, „Installationstechnik“ und „Werkstoffe der Elektrotechnik“ gewidmet waren. Über „Elektrophysik“ sprachen fünf Referenten.

Von den hier besonders interessierenden Berichten seien kurz erwähnt:

v. Kobierski, Berlin „Die neuesten Entwicklungen auf dem Magnetofongebiet“

H. Holzwarth, München „Die neuere Technik der Richtfunkverbindungen“

A. Heilmann, Darmstadt „Ultrakurzwellenfunkverbindungen mit einer Vielzahl von Sprechkanälen“

H. Pletscher, Pforzheim „Neuere Funktelegrafieverfahren“

Nestel, Hamburg „Neue Wellenverteilung für Rundfunksender“

P. K. Hermann, Berlin „Verbesserte Zeitauswertung am Elektronen-Oszillografen durch eingelebete Zeitmarken“

F. Koppelman, Berlin „Neue Verfahren zur Messung der magnetischen Eigenschaften von Dynamo- und Trafoblechen“

K. Seiler, Nürnberg „Die neuere Entwicklung der Kristallgleichrichter“

H. Peters, Köln-Mülheim „Neuartige Kabel für den Ultrakurzwellenbetrieb“.

Fernsehen in Schweden

Anfang Juni d. J. wurden in Stockholm die ersten Fernsehbilder der Tages- und Fachpresse vorgeführt. Damit zeigte man der Öffentlichkeit erstmalig die Ergebnisse der Bemühungen seitens der Technischen Hochschule Stockholm, der Firma L.M. Ericson, der Telegrafverwaltung und der Hochfrequenztechnischen Forschungsanstalt, die seit Ende 1947 auf die Aufnahme eines Versuchsbetriebes in Schweden hinzielten.

Der Sender — ein in Schweden gebautes Modell — arbeitete mit 1 kW auf 61,25 MHz, die Bilder wurden mit der „europäischen Norm“ von 625 Zeilen und 25 vollen Bildwechseln pro Sekunde übertragen. Man benutzte eine amerikanische Bildkamera und auf der Empfangsseite amerikanische Empfänger, die für die benutzte Norm umgebaut werden mußten. Die Ergebnisse der Vorführung werden als gut bezeichnet, die Bilder waren klar, hell und von ausreichender Konstanz.

Hinsichtlich der benutzten Norm verlautet, daß man diese vorläufig beibehalten will und auf die Ergebnisse der für 1951 in Prag geplanten Internationalen Radiokonferenz wartet, deren Hauptaufgabe die Festsetzung einer verbindlichen Fernsehnorm für Europa sein soll. — Gegenwärtig plant man in Stockholm den Aufbau eines Fernsehenders auf 180 MHz, der zugleich für das Farbfernsehen geeignet sein soll.

Rubin-Grammofon-Nadeln

Eine Londoner Firma, Brooks & Bohm, bringt jetzt Rubin-Grammofon-Nadeln auf den Markt, von denen die Hersteller behaupten, daß sie besser sind als Saphirnadeln. Rubine sind eine Korund-Abart. Die Härte des Korunds ist 9 (gegenüber 10 des Diamanten) und die Hersteller erklären, daß die Rubin-Nadeln in geringfügig unterschiedlicher Härte hergestellt werden können und eine längere Lebensdauer als Saphire haben.

Europäische Wellenverteilung

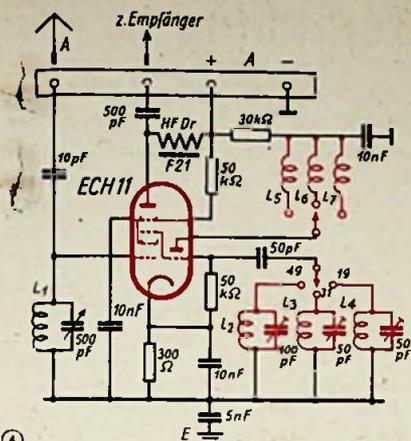
Die Internationale Broadcasting Organisation teilt mit, daß Anfang des Jahres 1949 195 Frequenzen zwischen 150 und 1600 kHz von Rundfunkstationen besetzt waren. Einige dieser Frequenzen werden von nicht weniger als sieben Staaten gleichzeitig benutzt. 331 Sender machten von diesen Frequenzen Gebrauch, und zwar entweder für eine Sendestation, für ein synchronisiertes Sendernetz oder für eine Anzahl schwacher Sender.

Citizens Radio

Die F. C. C. (Federal Communications Commission) hat jetzt die Vorschriften für die Lizenzierung von „Citizens Radio Stations“ veröffentlicht, die bisher nur als Versuchstationen tätig gewesen sind. Der neuen Vorschrift nach kann jeder Amerikaner über 18 Jahre eine Fünf-Jahre-Lizenz zum Gebrauch einer Sende- und Empfangsstation im 460 bis 470 MHz-Bereich erwerben. Zwei Arten von Stationen sind gestattet, solche mit 10 und mit 50 Watt Sendestärke. Es ist nur Telefonieverkehr zugelassen. Die Stationen können für privaten oder Geschäftsverkehr benutzt werden.

Englands dritte Fernseh-Sende-Station

Sobald die nötige Genehmigung der verschiedenen Regierungsabteilungen vorliegt, wird die BBC mit dem Bau einer dritten Fernseh-Sende-Station in Holme Moss in der Nähe von Huddersfield beginnen. Holme Moss liegt etwa 550 m über dem Meeresspiegel an der Grenze zwischen Cheshire und Yorkshire. Der Sender soll das Gebiet zwischen Derby im Süden, York und Lancaster im Norden, Liverpool und Manchester im Westen und Doncaster im Osten versorgen. Es wird angenommen, daß die mögliche Zahl der Fernseh Abonnenten in ganz England dann ungefähr 10 Millionen betragen wird.



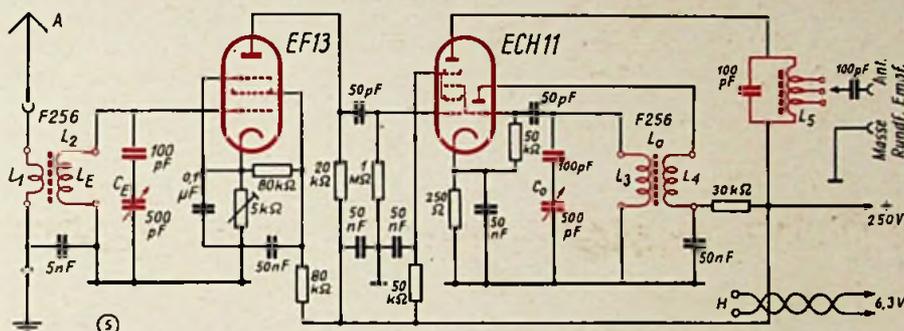
④

daten mit den entsprechenden Steckkörpern sind in der Tabelle I für einige Bereiche zusammengestellt. Die Wickeldaten gelten für einen Spulendurchmesser von 30 mm, während die Empfangsbereiche auf eine ZF von 1500 kHz bezogen sind. Zweckmäßig werden die Hilfskondensatoren — C_6 zur Verkürzung und C_7 als maßgebende Kreiskapazität — fest in den Spulenkörper eingebaut, wobei man C_7 evtl. als Trimmer von 140 pF bzw. 60 pF vorsehen kann. Der einstellbare Katodenwiderstand der Mischröhre dient zur Empfindlichkeitsregelung, mit der das Gerät dem jeweiligen örtlichen Störpegel angepaßt werden kann. Wie bei allen Kurzwellengeräten ist eine sauber arbeitende Skala und ein stabiler Aufbau des Gerätes für einen brauchbaren Empfang wichtig.

Manchen Funkfreund stört es nun noch, daß auf Kurzwelle der Vorsetzer gesondert abgestimmt werden muß. Dieses läßt sich umgehen, wenn man die zweite Schaltmöglichkeit benutzt und den eigentlichen Rundfunkempfänger als durchstimmbaren ZF-Verstärker auffaßt. Man kann dann den Oszillator im Vorsetzer fest eingestellt lassen und erhält KW-Bereiche, die, falls der Mittelwellenbereich im Rundfunkempfänger als ZF benutzt wird, immer 1000 kHz umfassen. Diese Intervalle lassen sich also mit den normalen Feinstellskalen

noch einigermaßen abstimmen. Abb. 4 zeigt die Schaltung für einen derartigen „festen“ Vorsetzer. Die normale Oszillatorschaltung bietet nach dem Vorhergehenden keine Besonderheiten. Immerhin empfiehlt sich bei diesem Gerät die aperiodische Eingangsschaltung nicht. Zur Verbesserung der Selektion macht man den Eingangskreis vorteilhaft mit einem 500 pF Troltitul- oder Luftdrehkondensator grob abstimmbaar. Die Einstellung ist hierbei nicht kritisch; sie dient lediglich zur Verbesserung der Empfindlichkeit und um unter Umständen störende Spiegelfrequenzen zu vermindern, ein Punkt, in dem das Gerät nach Abb. 2 doch verhältnismäßig anfällig ist.

Die Spulendaten für den festen Vorsetzer sind in der Tabelle II angeführt. Es ist ein kleiner keramischer Rippenkörper mit 10 Kammern vorgesehen, der bei einem mittleren Durchmesser von 15 mm eine max. Wicklungslänge von 22 mm besitzt. Gleichzeitig ist eine Aus-



⑤

führungsmöglichkeit für den Spulenaufbau angegeben.

Während die beiden bisher besprochenen Vorsetzer in erster Linie einen leicht abstimmbaren Empfang stärkerer KW-Rundfunksender ermöglichen, muß man für den Empfang schwächerer Stationen unbedingt eine abgestimmte HF-Vorstufe im Zusatzgerät vorsehen. Zweckmäßig nimmt man hierfür eine rauscharme HF-Pentode EF 13, 14 usw. Abb. 5 zeigt die Schaltung für einen solchen zweistufigen Vorsetzer, in dem der Eingangs- und Oszillatorkreis ab-

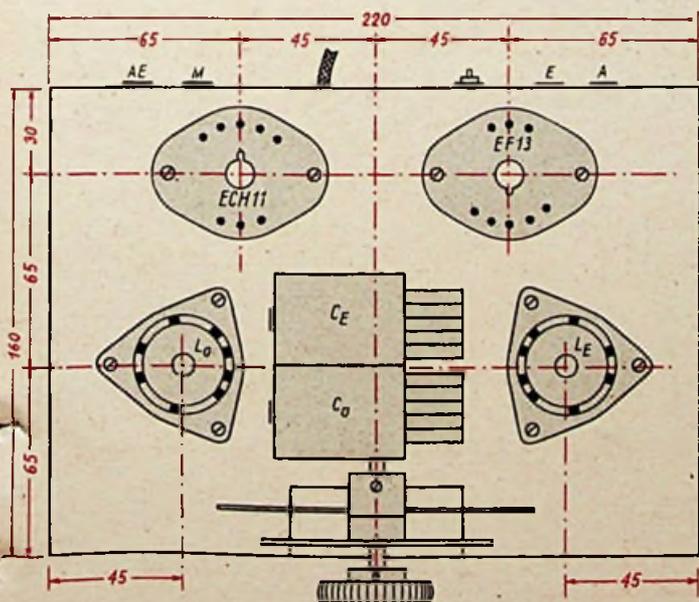
gestimmt wird, während die Mischröhre über ein RC-Glied angekoppelt ist. In dieser Anordnung kann ein normaler Doppel-Drehkondensator von 2×500 pF verwendet werden, dessen Kapazität wieder durch Serienkondensatoren verkleinert wird. Mit den angegebenen Werten ergibt sich eine Kapazität von etwa 80 pF für jeden Drehkondensator, so daß der überstrichene Empfangsbereich schon eine etwas genauer arbeitende Skala (Übersetzungsverhältnis etwa 1:20) erfordert. Die Spulen sind auswechselbar angeordnet, und zwar sind für den ganzen interessierenden Wellenbereich von 13 ... 75 m je 4 Spulenkörper erforderlich.

Die Tabelle 3 enthält die Wickeldaten für den bekannten Steckkörper mit KW-Eisenkern F 256. Die Kopplungsspulen L_1, L_4 kommen jeweils auf die Rippen dieses Körpers, während die Abstimmsspulen L_2, L_3 in den Kammern unterzubringen sind. Als weitere Verbesserung enthält dieser Vorsetzer einen ein-

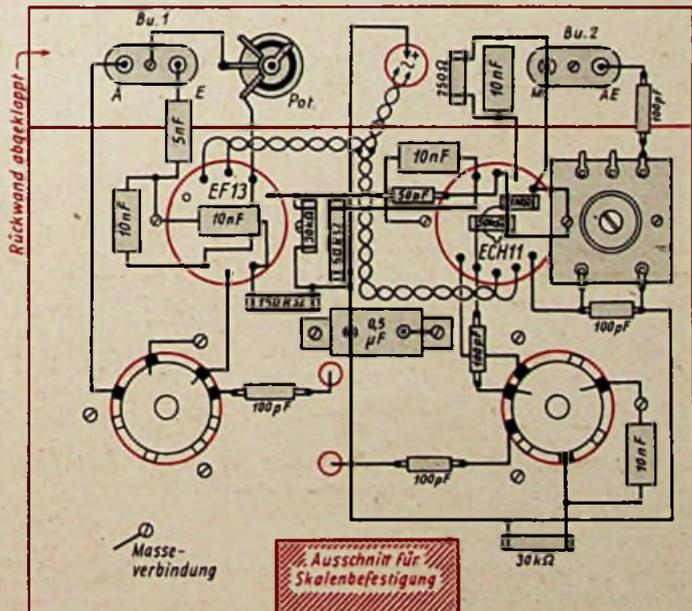
gebauten ZF-Kreis (Vogt Vierkammerkörper), der auf etwa 1500 kHz abgestimmt ist. Eine gewisse Anpassungsmöglichkeit an den Eingang des Rundfunkempfängers besteht durch Anzapfung an der Spule L_2 . Eine Empfindlichkeitsregelung wird zweckmäßig im Vorsetzer wieder mit dem einstellbaren Katodenwiderstand der HF-Röhre vorgesehen.

Abb. 6a ergibt einen Aufbauvorschlag für diesen Zweiröhren-Vorsetzer, und in Abb. 6b ist der dazugehörige Ver-

(Fortsetzung auf Seite 559)



⑥a



⑥b

Gehörrichtige Lautstärkeregelung bei Mehrkanalverstärkern

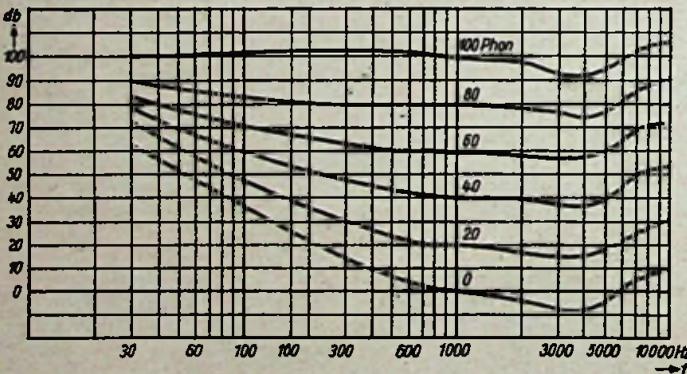
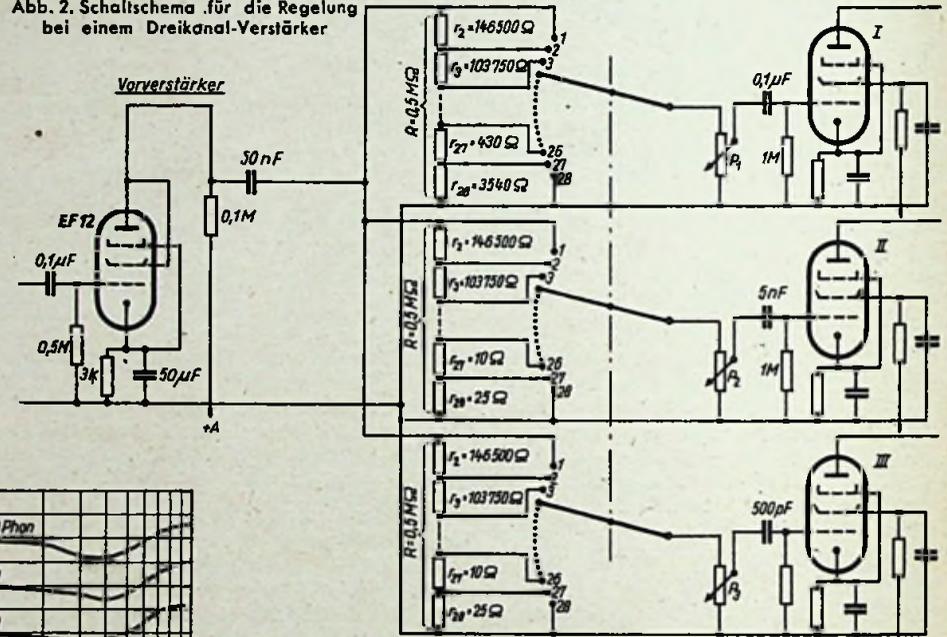
Es ist allen Rundfunkhörern bekannt, daß ein Empfangsgerät voll aufgedreht eine ausgezeichnete Wiedergabequalität aufweist, dagegen bei heruntergeregelter Lautstärke akustisch wenig befriedigt. Der Grund dafür liegt in der Frequenzabhängigkeit unseres Gehörorgans, das besonders bei den tiefen Frequenzen von 30 ... 300 Hz bei kleinen Lautstärken sehr viel unempfindlicher ist als bei großen. Auch im Bereich der hohen Töne von etwa 7000 ... 10 000 Hz ist die subjektive Lautstärke von leiser Musik unverhältnismäßig viel geringer als die von Fortestellen. Die in Abb. 1 gezeichneten Kurven gleicher Lautstärke verdeutlichen diese Tatsache. Bei 100 Phon, was etwa dem Geräusch eines laufenden Motorrades entspricht, ist die subjektive Lautstärkeempfindung im ganzen Frequenzbereich nahezu konstant. Bei 20 Phon dagegen (Uhrenticken) fällt der starke Abfall der Empfindlichkeit bei den tiefen Frequenzen ins Auge. Der Unterschied in der Ohrempfindlichkeit zwischen 100 und 1000 Hz beträgt bei dieser Lautstärke fast 30 db, mit anderen Worten: ein Ton von 100 Hz müßte bei 20 Phon etwa 30 db mehr verstärkt werden als ein solcher von 1000 Hz, damit beide im Ohr den gleichen Lautstärkeindruck hervorrufen. Das entspricht einem Leistungsverhältnis von 1000.

Die Unmöglichkeit, Lautsprecher zu bauen, die im gesamten Tonfrequenzbereich gleichmäßig abstrahlen, hat dazu geführt, das Frequenzspektrum in mehrere Kanäle zu unterteilen und jedem Kanal einen Verstärker und einen Lautsprecher zuzuordnen. Üblich ist die Unterteilung in drei Kanäle (30 ... 160, 160 ... 5000 und 5000 ... 10 000 Hz), aber auch Zweikanalverstärker bringen schon

stärkerstufe liegen zueinander parallel drei je 28-stufige, gemeinsam betätigte Regler, die jeweils über ein weiteres Potentiometer (P_1, P_2, P_3) zu den Kanalverstärkern I, II und III führen. Die Potentiometer P_1, P_2 und P_3 sind notwendig, um die Grundeinregelung der drei Kanäle bei voller Lautstärke (etwa 80 ... 90 Phon) vorzunehmen. Dies geschieht am besten durch eine Schalldruckmessung, kann aber notfalls auch nach Gehör vorgenommen werden. Der Gesamtwiderstand jedes Reglers soll $R=0,5$ MOhm betragen. Der resultierende Widerstand der drei Regler ist dann etwa 170 kOhm. Die Größe der einzelnen Widerstände der drei Regler ist der Zahlentafel I (S. 532) zu entnehmen.

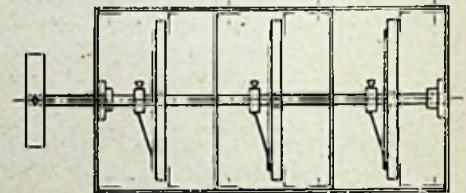
Das Schema eines 19stufigen Reglers ist in der Zahlentafel II (S. 532) angegeben.

Abb. 2. Schaltschema für die Regelung bei einem Dreikanal-Verstärker



Links: Abb. 1. Kurven gleicher Lautstärke

Rechts: Abb. 3. Anordnung der 3 Regler in einem gemeinsamen Gehäuse

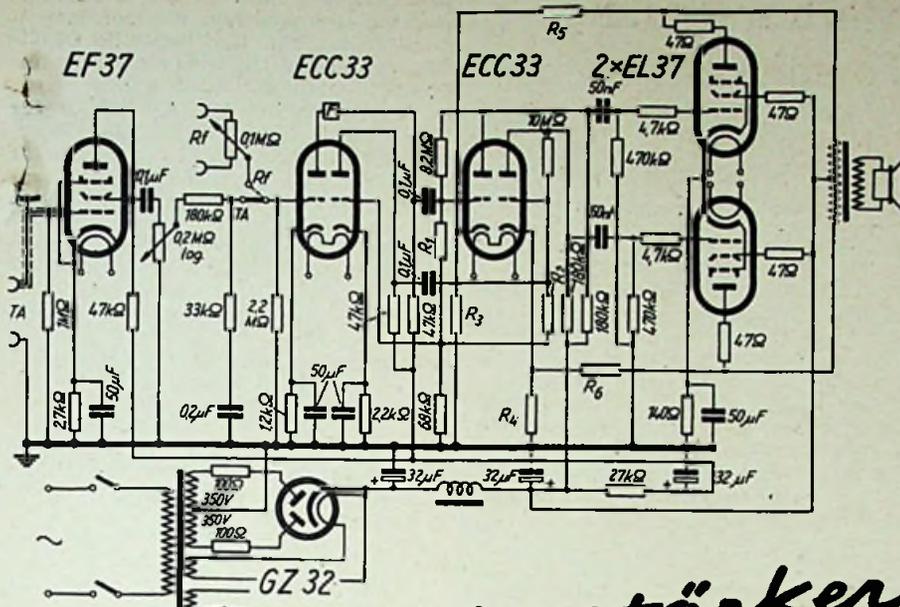


erhebliche Vorteile gegenüber dem Einkanalbetrieb. Derartige Mehrkanalverstärker gewährleisten eine hohe Wiedergabequalität — aber nur bei der Lautstärke, für die sie eingeregelt worden sind. Regelt man alle Kanäle gemeinsam und gleichmäßig, so treten aus den oben dargelegten physiologischen Gründen wieder die gleichen Unzuträglichkeiten wie beim Einkanalverstärker auf. Es ist also notwendig, jeden Kanal gesondert zu regeln, in der Art, daß man zwar alle Regler beispielsweise auf eine gemeinsame Achse setzt, ihnen aber in den einander entsprechenden Reglerstufen verschiedene Dämpfungswerte zuordnet. Als Beispiel für einen Dreikanal-Verstärker ist in Abb. 2 das Schaltschema für eine derartige Regelung angegeben. Am Ausgang der gemeinsamen Vorver-

Schließlich soll auch noch der Vollständigkeit halber ein Schema für einen 10-stufigen Dreikanalregler angegeben werden (Zahlentafel III, S. 532). Wie schon eingangs erwähnt, werden auch Zweikanalverstärker verwendet. Man teilt dann die Kanäle zweckmäßig wie folgt auf: Tieftonkanal 30 ... 200 Hz, Hochtonkanal 200 ... 10 000 Hz. Aufbau und Aufwand sind naturgemäß einfacher, dafür ist aber die Wiedergabe in den Höhen nicht so voll befriedigend wie beim Dreikanalverstärker, während bei den tiefen Frequenzen keine Benachteiligung auftritt. Der Gesamtwiderstand R jedes Einzelreglers ist hierbei 0,2 MOhm, so daß der resultierende Widerstand 0,1 MOhm beträgt. Will man einen anderen Wert von R wählen, so braucht man die Einzel-

Eine abschließende Bemerkung noch über die Dimensionierung der Endstufen von Mehrkanalverstärkern. Die Kopplungskondensatoren sind abzustufen: für den Tieftonkanal werden etwa 0,1 µF, für den Mitteltonkanal 10 nF und für den Hochtonkanal schließlich etwa 500 pF benutzt. Es wäre abwegig, einen Mehrkanalverstärker, etwa mit Röhren vom Typ RE 134 o. ä. aufbauen zu wollen. Für den Tieftonverstärker werden mindestens zwei AD 1 in Gegentakt benötigt, um die notwendige akustische Leistung im Bereich der tiefen Frequenzen zu erzeugen. Für den Mitteltonkanal kann z. B. eine AL 5 benutzt werden, während für den Hochtonkanal im allgemeinen eine AL 4 ausreicht.

Werner Taeger



NF-Verstärker mit Röhren der 30^{er} Serie

Die Einführung der Frequenzmodulation bei den jetzt in Betrieb genommenen UKW-Sendern und die zunehmende Bedeutung des Magnetophonverfahrens erfordern besonders hochwertige NF-Verstärker.

Mit der Erweiterung des Frequenzbereichs muß aber eine Vergrößerung der Ausgangsleistung parallel gehen, um bei dem erweiterten Dynamikumfang der modernen Schallaufzeichnungsverfahren auch laute Stellen verzerrungsfrei wiederzugeben. Legt man für einen Raum von etwa 50...100 m³ Volumen bei den leisen Stellen eine Verstärkerleistung von 50 mW zugrunde, so wird für eine Dynamik von nur 25 db bereits eine über 300mal größere Leistung, also 15 W benötigt. Daraus erkennt man, daß für einen hochwertigen Verstärker unbedingt eine große Ausgangsleistung erforderlich ist. In der Endstufe wird man vorzugsweise Gegentaktschaltungen verwenden und zur Vermeidung von linearen und nichtlinearen Verzerrungen im Eingangsübertrager mit Phasenumkehrschaltungen arbeiten. Darüber hinaus wird man durch Gegenkopplung versuchen, den Klirrfaktor möglichst niedrig zu halten.

Der in der Abbildung dargestellte Verstärker ist für Tonabnehmer- und Rundfunk-Eingang vorgesehen, so daß er auch hinter dem Audion oder der Diode eines guten Rundfunkempfängers benutzt werden kann. Die erste Verstärkerstufe (EF 37) arbeitet in Triodenschaltung als Vorverstärker nur für den Tonabnehmerbetrieb. Niedriger Anodenwiderstand und großer Kopplungskondensator sichern eine weitgehend geradlinige Frequenzkurve. Die zwischen erster und zweiter Verstärkerstufe vorgesehene Lautstärke-regelung ist besonders günstig, da hierdurch das Verhältnis von Nutzspannung zu Störspannung beim Herabregeln nicht verändert wird, weil die Störspannung vorzugsweise am Gitter der ersten Röhre wirksam ist. Hinter dem Lautstärkeregelung ist ein frequenzabhängiger Spannungsteiler vorgesehen, um die Benachteiligung der tiefen Frequenzen bei der Schallplattenaufnahme teilweise auszugleichen.

Über einen Umschalter kann wahlweise auf Rundfunk oder Tonabnehmer geschaltet werden. Als nächste Verstärkerstufe dient ein Triodensystem der Doppeltriode ECC 33. Im Anodenkreis kann an der mit F bezeichneten Stelle ein Tiefpaß als Nadelgeräuschfilter eingeschaltet werden. Das zweite Triodensystem dieser Doppelröhre arbeitet in bekannter Weise als Phasenumkehrer. Mit der gegenphasigen Spannung werden die beiden Systeme der zweiten ECC 33 und von dort aus die beiden EL 37 in RC-Kopplung gesteuert.

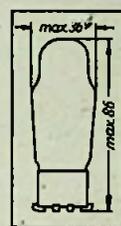
Die Gegenkopplung arbeitet direkt von der Anode der Endröhre auf die Katode der Vorröhre als frequenzunabhängige Gegenkopplung ohne den sonst üblichen Kondensator. Ebenso arbeiten die beiden Triodensysteme der Vorröhre mit Gegenkopplung. Zur Einstellung des richtigen Arbeitspunktes müssen verschiedene Widerstände der Schaltung enger als sonst üblich toleriert werden.

Die beiden Katodenwiderstände der zweiten ECC 33 von je 3,9 kOhm können in ihrem Wert um $\pm 10\%$ schwanken, müssen aber untereinander bis auf $\pm 2\%$ übereinstimmen. Die Widerstände R_5 und R_6 im Gegenkopplungszweig sind je $220\text{ kOhm} \pm 10\%$ und müssen ebenfalls auf $\pm 2\%$ übereinstimmen. Für die Einstellung des richtigen Arbeitspunktes der Phasenumkehrer muß der Widerstand R_2 , 1,22mal so groß sein wie der Widerstand R_1 ($220\text{ kOhm} \pm 10\%$), und zwar auch wieder mit einer höchstzulässigen gegenseitigen Abweichung von $\pm 2\%$.

Der Anpassungswiderstand des Ausgangsübertragers von Anode zu Anode beträgt 4000 Ohm . Die Ausgangsleistung des Verstärkers ist 18 W bei einem Klirrfaktor von 1% . Für volle Aussteuerung werden an den Tonabnehmerbuchsen $0,12\text{ Volt}$ bzw. $0,3\text{ Volt}$ am Gitter des Triodensystems der ersten ECC 33 benötigt. Der Brummpegel liegt bei der angegebenen Dimensionierung 60 db unter 18 W . Bei 25 Hz bzw. 12 kHz beträgt der Abfall der Frequenzkurve gegenüber der mittleren Frequenz von 1 kHz nur $0,5\text{ db}$, wenn ein hochwertiger Breitband-Ausgangsübertrager benutzt wird.

Eine neue Gleichrichterröhre Valvo UY 4

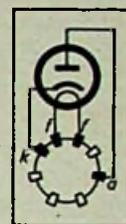
Die Philips Valvo-Werke in Hamburg haben in diesen Wochen eine für Einkreisler und Kleinsuper besonders gut geeignete neue Gleichrichterröhre unter der Typenbezeichnung Valvo UY 4 herausgebracht, die eine wichtige Ergänzung der Bestückung UF 6—UL 2 oder UF 5—UF 6—UL 2 oder UCH 5—UF 6—UL 2 darstellt. Der bei der Röhre Valvo UY 4 genannte maximale Gleichstromwert von 55 mA genügt für alle angeführten Bestückungsbeispiele. Die äußeren Abmessungen gleichen denen der Valvo UL 2. Die Abstimmung der Anheizzeit auf die der Empfangsröhren wird bei der Festlegung der Prüfspannungen für die Siebkondensatoren angenehm empfunden werden.



Röhren-abmessungen

Heizung indirekt
 $U_f = 35\text{ Volt}$
für Serienheizung
 $I_f = 100\text{ mA}$

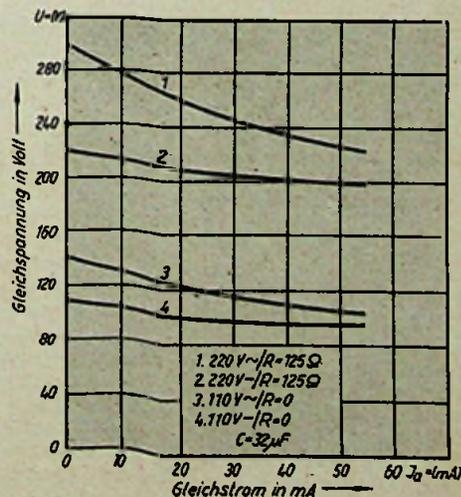
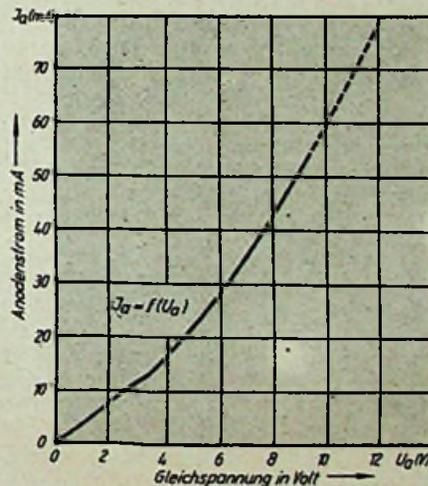
Grenzdaten
 $U_{\text{max}} 250\text{ Volt eff}$
 $I_{\text{max}} 55\text{ mA}$
 $C_{\text{max}} 60\text{ }\mu\text{F}$
 $U_{\text{fkmax}} 350\text{ Volt}$



Sockelschaltung Anschlüsse von unten gesehen

Schutzwiderstand

UN [Volt]	C [μF]	R_a [Ohm]
220	60	175
220	32	125
220	10	20
220	8	0
110	—	—

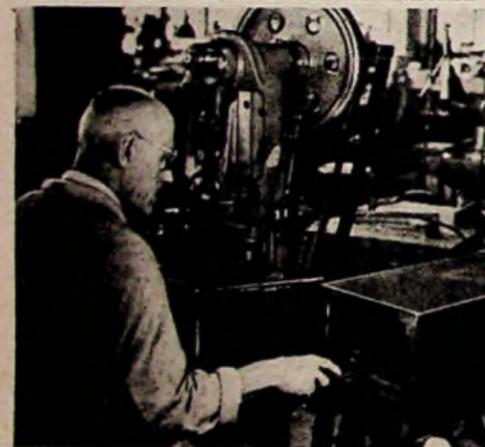




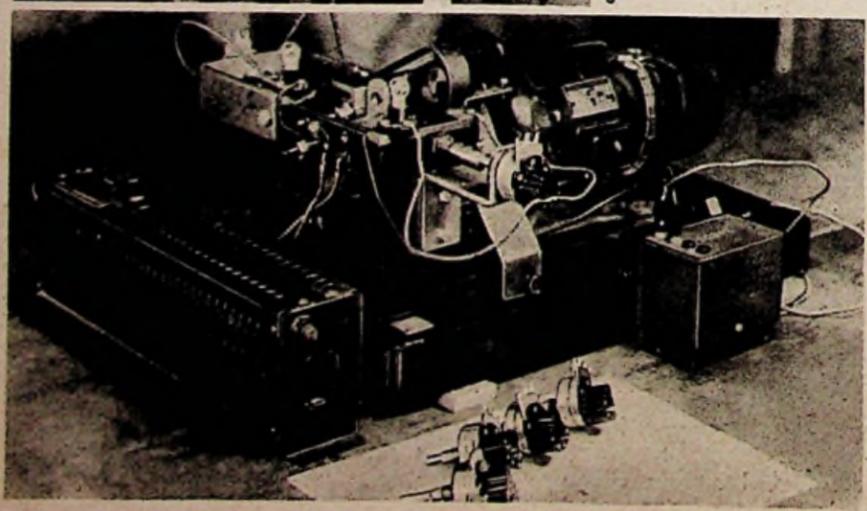
1



2



3



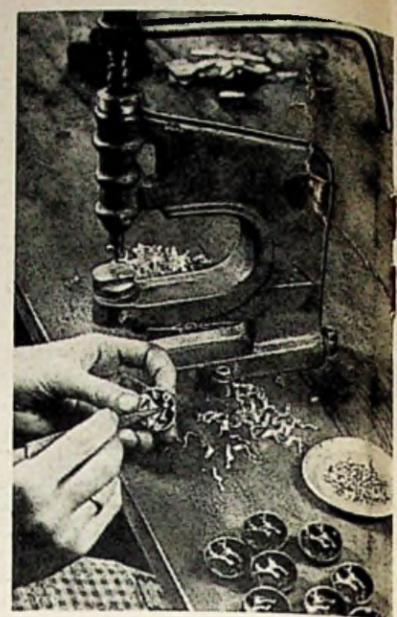
548

1. Der Kontaktbelag wird mit Hilfe von Spritzpistolen auf die Widerstandsplatte aufgebracht. 2. Die Kontakte aus Kupferdraht drückt eine halbautomatische Spezialvorrichtung in die Schaltschlingen ein. 3. Vor der Verarbeitung werden die Hartpapierstreifen im Elektro-Ofen vorgewärmt. 4. Ausmessen der Widerstandsplatten (Stückprüfung). 5. Montieren des Drehschalters auf dem Regler. 6. Das oberste Gesetz des Reglers: Rauschfreiheit! Kontrolle des Regelverlaufs und im Hintergrund Prüfung auf Rauschfreiheit. 7. Nach den VDE-Vorschriften müssen Schalter Dauerprüfungen unterzogen werden.

Fest- und Regelwiderstände



4

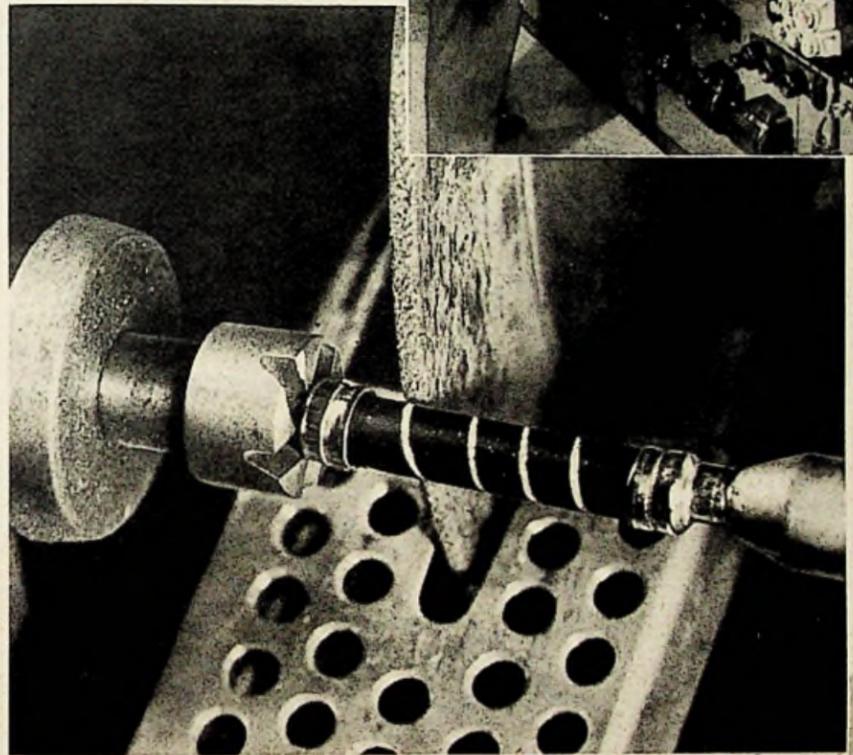


5

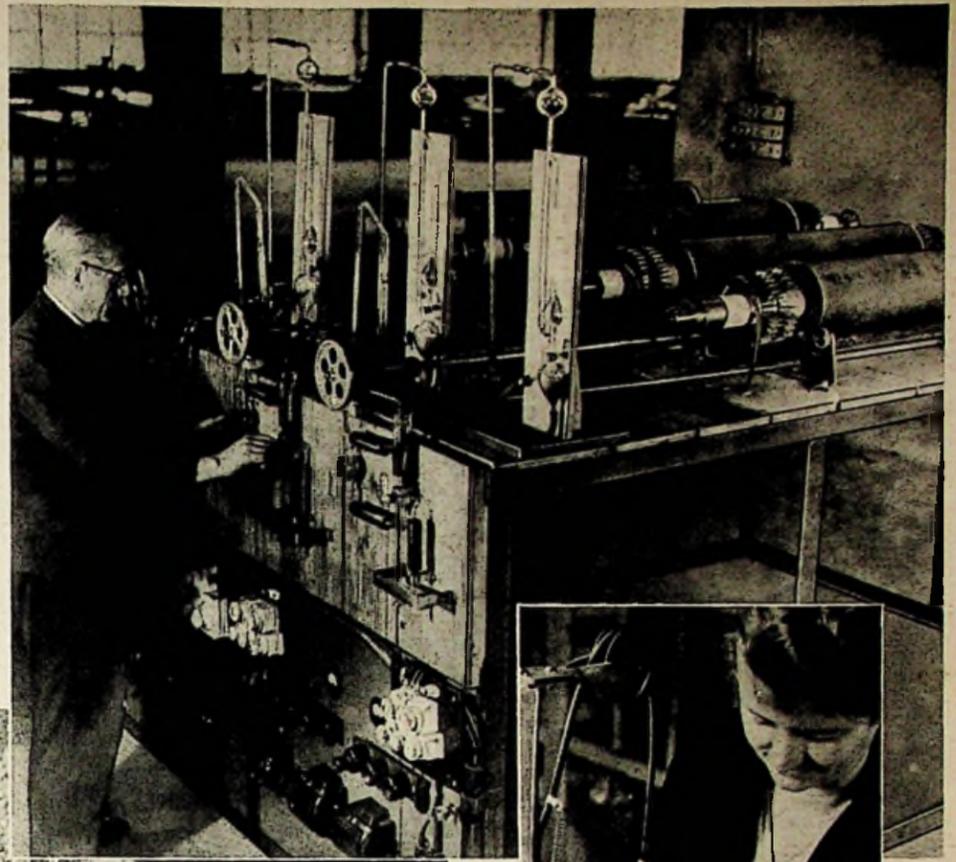


6

8. Außer der einzelnen Stückprüfung werden im elektrischen Labor laufend Stichproben des genauen Kurvenverlaufs nach den Bedingungen der Normen für Schichtdrehwiderstände (DIN 41 450) vorgenommen. 9. Die Halbleitermassen für Widerstände bestehen aus verschiedenen Kohlemassen, die man mit Bindemitteln vermischt. Unser Bild zeigt einen Ausschnitt aus den Vorbereitungsarbeiten im chemischen Labor. 10. Durch Einschleifen einer Wendel bringt man den Schichtwiderstand auf den gewünschten Ohmwert. Der Widerstand wird dabei gleichzeitig geschliffen und gemessen. 11. Im Vakuum schlägt aus einem Kohlenwasserstoff der Kohlenstoff als kristalline Schicht auf den Keramikträger. Unser Bild zeigt die Hochvakuumanlage der ELAP, Berlin, zur Aufbringung der Kohleschicht für Schichtwiderstände. 12. Anschweißen der Anschlußdrähte an die Drahtwiderstände. 13. Schutzlacküberzug bei Draht- und Schichtwiderständen mit Hilfe einer hydraulischen Taucheinrichtung.



10



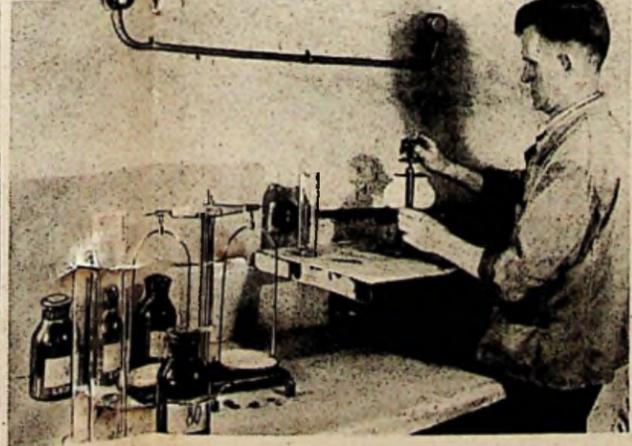
11

Aufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. SCHWAHN

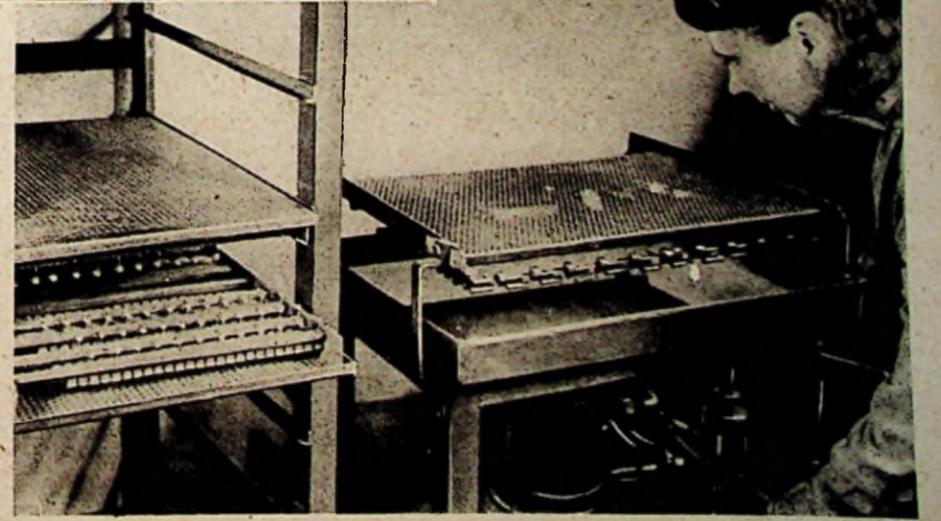
12



8



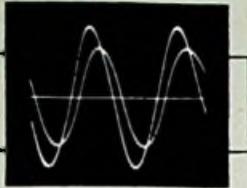
9



13

Elektronenstrahl-Oszillograf

4. MESSVERSTÄRKER



(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 16, S. 482)

Als Beispiel ist mit den Kurven der Abb. 24 der Verstärkungsverlauf eines zweistufigen Verstärkers ohne Rückkopplung — Kurve V_m —, mit einem Rückkopplungswert 5 — Kurve V_{m1} —, und mit einem Gegenkopplungswert $1/5$ — Kurve V_{m2} — wiedergegeben. (Hierbei sollen vorerst nur die gestrichelten Kurven berücksichtigt werden²¹⁾.)

Bei Mitkopplung wird zwar die Verstärkung dem Mitkopplungswert entsprechend vervielfacht, der Abstand der Grenzfrequenzen f_{gu} und f_{go} — der Übertragungsbereich — aber im gleichen Maße kleiner. Durch Gegenkopplung wird demgegenüber zwar die Verstärkung geringer, der Übertragungsbereich — dem Kehrwert des Gegenkopplungswertes entsprechend — breiter. Deshalb wird von Gegenkopplung in Breitbandverstärkern ausgiebig Gebrauch gemacht.

Die mittlere Kurve — V_m — bezieht sich auf den nicht rückgekoppelten Verstärker. Da zwei Kopplungselemente angenommen wurden, ist der Verstärkungsabfall bei den Grenzfrequenzen $0,707 \times 0,707 = \text{rd. } 0,5$. Die gestrichelten Kurven geben den Verstärkungsverlauf rückgekoppelter Verstärker in der meist üblichen Weise wieder. Hierbei wird zur Berechnung des Verstärkungsverlaufes mit Rückkopplung nur der Betrag der relativen Verstärkung — $\left| \frac{V}{V_m} \right|$ nach

Abb. 7 bzw. 18 — in den Ausdruck $\frac{1}{1 \mp \alpha \cdot V}$

eingesetzt. Nur selten wird dabei aber berücksichtigt, daß an den Enden des Übertragungsbereiches zunehmend eine Phasendrehung eintritt. (Siehe die Abbildungen 9, 15 und 19 dieses Kapitels!) Dadurch wird in diesen Gebieten der Betrag der rückgeführten Spannung nicht nur kleiner, sondern auch zusätzlich in der Phase verschoben. Infolgedessen wird die Wirkung der Rückkopplung ganz allgemein verringert. Zur Darstellung dieser Verhältnisse müssen nun die Spannungen U_0 und $\alpha \cdot U'_a$ vektoriell zusammengesetzt werden.

Einfluß der Phasenverschiebung durch Kopplungsglieder auf den Frequenzgang rückgekoppelter Verstärker

Besonders anschauliche Verhältnisse ergeben sich bei einem rückgekoppelten Verstärker mit zwei Kopplungsgliedern²²⁾.

In entsprechendem Abstand vom linearen Verstärkungsgebiet nähert sich die Phasendrehung dem Maximalwert, das ist: $2 \times 90^\circ = 180^\circ$ (s. Abb. 9 und 19!).

Sowohl in diesem Gebiet dann durch entsprechende Verstärkung und einen ausreichend großen Rückkopplungsfaktor noch eine genügend große Rückkopplungsspannung entsteht, wird diese gegenüber dem mittleren Frequenzgebiet um 180° phasenverschoben rückgeführt. In diesem Frequenzgebiet wird die Rückkopplung also gerade das Gegenteil von dem eigentlich beabsichtigten Effekt verursachen; aus einer Mitkopplung wird eine Gegenkopplung und umgekehrt. In dem Übergangsbereich — zwischen diesen äußersten Frequenzbereichen und dem mittleren Bereich — in der Nähe der Grenzfrequenzen entsteht bei Mitkopplung eine entsprechende Verringerung und bei Gegenkopplung eine zusätzliche Erhöhung der relativen Verstärkung.

Die sich so tatsächlich ergebenden Kurven sind in dem Beispiel der Abb. 24 voll ausgezogen wiedergegeben. Bei Mitkopplung wird der Verstärkungsbereich — B_1 — noch enger, als ohne Berücksichtigung der Phasendrehung angenommen wurde. Bei Gegenkopplung entsteht nicht nur eine erhebliche Erweiterung des Bereiches, sondern an den Grenzen des linearen Gebietes zeigen sich sogar Anhebungen der Verstärkungskurve. Die Lage dieser Anhebungen hängt von der Anzahl der phasendrehenden Kopplungsglieder, ihr Höchstwert von dem Gegenkopplungsfaktor und von der Gesamtverstärkung ab.

Es kann nicht Sache dieser Ausführungen sein, diese nicht ganz einfachen Beziehungen auch mathematisch zu beweisen. Der näher interessierte Leser muß auf die entsprechenden Veröffentlichungen verwiesen werden²³⁾.

Beschränkung der höchstmöglichen Rückkopplung

Bei einem mitgekoppelten Verstärker darf der Wert $\alpha \cdot V$ niemals größer als 1 werden, da sonst der Mitkopplungswert

$\frac{1}{1 - \alpha \cdot V} > \infty$ würde; der Verstärker käme

in Eigenschwingungen. Andererseits kann auch die Gegenkopplung nicht beliebig stark gewählt werden. Bei vier

Kopplungsgliedern ist zum Beispiel die Gesamtphasendrehung schon bei der Grenzfrequenz $4 \times 45^\circ = 180^\circ$. Der Verstärkungsabfall ist dabei $0,707^4 = \text{rd. } 0,25$. Dies bedeutet aber, daß bei $\alpha \cdot V_m = 4$

$\left(\frac{1}{1 + \alpha \cdot V_m} = \frac{1}{5} \right)$ schon Selbsterregung

eintreten müßte (V wäre ja $0,25 V_m$).

Aber auch bei geringerer Gegenkopplung tritt oberhalb und unterhalb des linearen Übertragungsbereiches eine Anhebung auf, die unerwünscht sein kann. Jedenfalls ist festzustellen, daß beim rückgekoppelten Verstärker, insbesondere beim gegengekoppelten Verstärker, der gesamte Frequenzbereich von $0 \dots \infty$ beachtet werden muß.

Zur Begegnung der angeführten Schwierigkeiten können in den Verstärkungs- oder Rückkopplungsweg entsprechend gegenläufig frequenzabhängige Glieder geschaltet werden.

Hierdurch ergeben sich allerdings neue zusätzliche Phasenänderungen, welche ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Die — wenigstens grundsätzliche — Kenntnis der Phasenbedingungen ist somit bei dem Arbeiten mit rückgekoppelten Verstärkern unumgänglich notwendig, wenn die Arbeitsweise übersehen und beherrscht werden soll. (Dies

21) Um die großen Verstärkungsunterschiede $\left(\frac{V_{m1}}{V_{m2}} = 25 \right)$ trotzdem in einem Bild übersichtlich darstellen zu können, wurde in dieser Abbildung auch für die relative Verstärkung der logarithmische Maßstab gewählt.

22) Die Anzahl der Schalteinheiten, welche diese Phasendrehung an den beiden Enden des Übertragungsbereiches verursachen, muß nicht untereinander gleich oder gleich der Anzahl der Verstärkerstufen sein.

23) H. Bartels: „Grundlagen der Verstärkertechnik“, S. Hirzel-Verlag, Leipzig 3. Auflage 1949; H. Bartels und F. Schierl: „Die Arbeitsweise gegengekoppelter Verstärker“, Telefunken-Zeitschrift Nr. 77/1937, S. 9—23. L. Brück: „Gegenkopplungsschaltungen“, Telefunkenröhre, Heft 11, S. 244—277, und L. Brück: „Frequenzgang und Schwingneigung gegengekoppelter Verstärker“, Telefunkenröhre, Heft 14, 1938, S. 237—253.

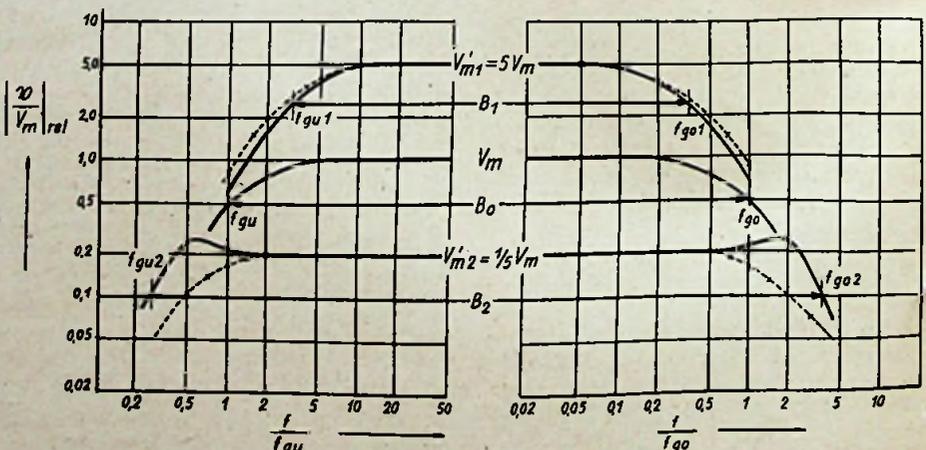


Abb. 24. Verlauf der relativen Verstärkung eines zweistufigen Verstärkers ohne Rückkopplung, mit fünffacher Mitkopplung und fünffacher Gegenkopplung

Ist auch einer der Gründe, warum den Lesern dieser Aufsatzreihe die Erörterungen über die Phasenverhältnisse „zugemutet“ werden mußten.) An Hand der Abb. 25 und 26 muß deshalb auch noch auf die Phasenänderung bei Rückkopplung etwas näher eingegangen werden.

Phasenänderung der Ausgangsspannung eines Verstärkers bei Rückkopplung

In den Abb. 25a und 26a sind vorerst die für den mittleren Verstärkungsbereich geltenden Spannungsvektoren — ohne Phasenverschiebung der Aus-

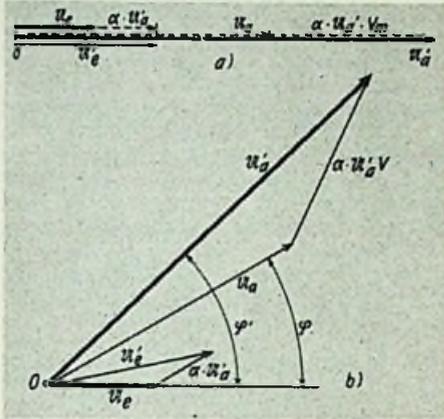


Abb. 25. Spannungsvektoren in einem Verstärker bei Mitkopplung

gangsspannung — gezeigt. Abb. 25 stellt dabei die Verhältnisse für Mitkopplung mit $V = 3$ und $V' = 5$ und Abb. 26 für Gegenkopplung mit $V = 5$ und $V' = 3$ dar²⁴⁾.

In den Frequenzgebieten, in denen durch die Kopplungsglieder Phasendrehungen der verstärkten Spannung entstehen, besitzt dann auch die rückgeführte Spannung — $\alpha \cdot V'$ — gegenüber der Eingangsspannung den gleichen Phasenwinkel²⁵⁾.

In den Vektordiagrammen der Abb. 25b und 26 wurde für die untere Frequenzgrenze (positiver Phasenwinkel) einem $\omega \cdot R_g \cdot C_g = 1,73$ entsprechend ein Pha-

Zur Beachtung! In dem Abschnitt „Meßverstärker“ erscheinen wiederholt die ähnlichen Ausdrücke $\omega \cdot C_g \cdot R_g$ oder $\omega \cdot R_p \cdot C_p$ als Bezugsmaßstab. Da dies offensichtlich von einigen Lesern mitunter etwas ungewohnt empfunden wird, sei darauf hingewiesen, daß dieselbe Zahlenskala wie für $\omega \cdot C_g \cdot R_g$

auch für das Verhältnis $\frac{f}{f_{gu}}$ bzw. für $\omega \cdot R_p \cdot C_p$ auch das Verhältnis $\frac{f}{f_{go}}$ gilt.

Diese Skalen geben also auch an, wie groß die Verstärkung, Phasendrehung u. dgl. beim Vielfachen oder beim Bruchteil der unteren — f_{gu} — oder oberen — f_{go} — Grenzfrequenz ist. Denn es ist ja zum Beispiel:

$$\frac{\omega \cdot C_g \cdot R_g}{\omega_{gu} \cdot C_g \cdot R_g} = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_g \cdot R_g}{2 \cdot \pi \cdot f_{gu} \cdot C_g \cdot R_g} = \frac{f}{f_{gu}}$$

Da als Frequenzmaßstab in der angelsächsischen Fachliteratur das Verhältnis

$$\frac{f}{f_1} = \frac{f}{f_2} \text{ oft gebraucht wird,}$$

sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Skalen vollkommen identisch sind.

senwinkel der Ausgangsspannung von 30° (ohne Rückkopplung!) angenommen. Der Vektor der rückgeführten Spannung — $\alpha \cdot U'_a$ — ist beim rückgekoppelten Verstärker unter dem gleichen Winkel an den Vektor von U_e anzufügen. Es ergibt sich nun die tatsächliche Steuerspannung U'_a am Eingang des Verstärkers. Die rückgekoppelte Spannung liefert am Ausgang die mit dem Faktor V vergrößerte Spannung $\alpha \cdot U'_a \cdot V$, welche in entsprechender Weise an U_e anzufügen ist. Dadurch wird endlich der Vektor U'_a der Ausgangsspannung mit Rückkopplung erhalten, welcher nun gegenüber der Eingangsspannung den Phasenwinkel φ' besitzt. Es zeigt sich, daß der ursprüngliche Phasenwinkel dem Mitkopplungswert gemäß vergrößert und durch Gegenkopplung entsprechend verkleinert wird. Gegenkopplung bietet also auch die sehr erwünschte Möglichkeit, die Phasendrehung durch die Kopplungsmittel weitgehend herabzusetzen.

Frequenzabhängige Rückkopplung

Durch frequenzabhängige Schaltelemente im Rückkopplungsweg kann der Einfluß der Rückkopplung — wie schon erwähnt — sehr wesentlich beeinflusst werden. Eine Verringerung der Gegenkopplung in einem bestimmten Frequenzgebiet bedeutet dann zum Beispiel eine Steigerung der resultierenden Verstärkung²⁶⁾.

Andererseits ist es durch Mitkopplung möglich, in bestimmten Bereichen die Verstärkung zu erhöhen.

Gegenkopplung hat den Nachteil, daß sich die Gesamtverstärkung mit dem Gegenkopplungswert $\frac{1}{1 + \alpha \cdot V}$ verringert.

Sie bedingt also für eine bestimmte, geforderte Verstärkung einen entsprechend hohen Aufwand an Verstärkerstufen (Gewicht, Preis usw.).

Für Oszillografen, welche bei mäßigem Preis einen möglichst großen Frequenzbereich besitzen und möglichst leicht tragbar sein sollen, sind jedoch auch durch entsprechend frequenzabhängige Mitkopplung beachtliche Erfolge erreicht worden. Auf diese Weise wurde u. a. auch bei dem neuen Philips-Oszillografen GM 3159 die obere Grenzfrequenz von 85 kHz auf etwa 460 kHz heraufgesetzt²⁷⁾. Die sonst bei Mitkopplung auftretenden unerwünschten Effekte (größere Phasendrehung u. dgl.) bleiben dadurch beschränkt, daß die Mitkopplung nur in einem gewissen Frequenzbereich erfolgt. Außerdem wurden die Eigenschaften des Verstärkers noch durch einige Schaltmaßnahmen, welche in der Originalarbeit näher erörtert sind, verbessert.

24) Die Unterschiede zwischen nichtrückgekoppeltem und rückgekoppeltem Verstärker wurden der übersichtlichen Darstellung zuliebe verhältnismäßig klein gewählt.

25) Dabei wird vorausgesetzt, daß im Rückkopplungsweg selbst keine weitere Phasendrehung eintritt. Befinden sich in diesen frequenzabhängigen Schaltelemente, dann muß auch die dadurch verursachte Phasenänderung berücksichtigt werden.

26) In dem schon zitierten Buch: „Grundlagen der Verstärkertechnik“ von H. Bartels werden diese Fragen im Abschnitt 11 „Stabilität bei Gegenkopplungen“ S. 232–244 sehr eingehend behandelt.

27) E. E. Carpentier: Ein Katodenstrahl-oszillograf mit zwei Gegentaktverstärkern, PHILIPS Techn. Rundschau, Jg. 9/Nr. 7, S. 202–211.

Verzerrungen und Störspannungen bei Rückkopplung

Insbesondere durch die Nichtlinearität der Röhrenkennlinie entstehen beim Verstärkungsvorgang durch Verzerrung der Eingangsspannungskurve neue Frequenzen. Auch durch Restwelligkeiten der Speisespannungen können in der verstärkten Ausgangsspannung Frequenzen auftreten, welche ursprünglich nicht vorhanden waren. Es ist nun ohne weiteres verständlich, daß durch Mitkopplung diese unerwünschten Spannungen dem Mitkopplungswert entsprechend verstärkt werden. Bei einer derartigen Schaltung müssen also durch entsprechende Maßnahmen die Verzerrungen (genügend großer Aussteuerungsbereich der Röhren) an sich schon möglichst klein bleiben. Da es sich bei Anwendung von Mitkopplung meist um eine Verstärkung des oberen Frequenzbereiches handelt, werden die niederfrequenten Brummspannungen auf diese Weise nicht vergrößert.

Bei Gegenkopplung werden die unerwünschten Spannungen jedoch in Gegenphase dem Verstärkereingang zugeführt. Es ist ohne weiteres verständlich, daß dadurch diese Spannungen am Ausgang ganz allgemein dem Gegenkopplungswert $\frac{1}{1 + \alpha \cdot V}$ entsprechend ver-

mindert werden. Auch in diesem Sinne ist also die Gegenkopplung für Breitband-Meßverstärker sehr vorteilhaft.

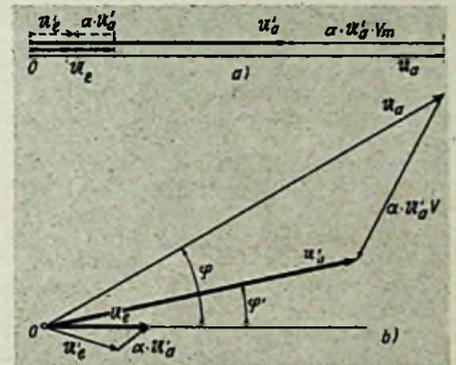


Abb. 26. Spannungsvektoren bei Gegenkopplung

Der verzerrungsmindernde Einfluß der Gegenkopplung ist mit einer Linearisierung der Arbeitskennlinie der Röhre zu erklären. Diese Linearisierung kann natürlich nur soweit getrieben werden, als eine ausreichende Beeinflussung des Anodenstromes überhaupt noch möglich ist. Praktisch wird dadurch der Knick der Röhrenkennlinie deshalb an den Stellen, wo der Anodenstrom 0 wird oder in den Sättigungsstrom übergeht, entsprechend schärfer. Dies ist im besonderen bei Endstufen zu beachten, welche weit angesteuert werden müssen.

Es ist ferner möglich, in Gegenkopplungsschaltungen nichtlineare Glieder — Hilfsröhren und dergleichen — einzufügen und dadurch eine noch weitgehendere Beeinflussung der Arbeitskennlinie der Röhre zu erreichen. Bei überlegter Anwendung von Gegenkopplung ergeben sich so Schalmöglichkeiten, die nicht selten überraschende Verbesserungen der Verstärkereigenschaften (Konstanz der Verstärkung bei Spannungsschwankungen usw.) ermöglichen. Das eingehende Studium dieser Fragen ist deshalb den interessierten Lesern dieser Aufsatzreihe sehr zu empfehlen. (Wird fortgesetzt)

Ein Frequenzwobbler mit eingebautem Meßsender für den Frequenzbereich 100...1500 kHz

Der Frequenzwobbler ist ein Gerät, mit dem die hoch- oder niederfrequente Resonanzkurve eines Rundfunkempfängers in Verbindung mit einem Oszillografen und einem Meßsender sichtbar gemacht werden kann. Besonders gute Dienste leistet er beim Abgleich von Geräten mit überkritisch gekoppelten Bandfiltern, die nach der üblichen Methode mittels Outputmeter eine wechselseitige Bedämpfung der einzelnen Kreise verlangen, was erfahrungsgemäß nur mit größerem Zeitaufwand durchführbar ist.

Allgemeines

Für das Sichtbarmachen einer Resonanzkurve sind im allgemeinen drei Geräte notwendig: Meßsender, Wobbler und Oszillograf. Da der Meßsender in der Werkstatt meistens nur einmal vorhanden ist, erscheint es zweckmäßig, Meßsender und Wobbler zu einer Einheit zusammenzufassen. Die Frequenz des Wobblers wurde zu 4 MHz gewählt. Da Langwellen-, Zwischenfrequenz- und Mittelwellenbereich gewobbelt werden sollen, ist ein Frequenzbereich von 100 bis 1500 kHz erforderlich. Diese Frequenzen entstehen als Differenzfrequenzen aus der des Wobblers (4 MHz) und denen des Meßsenders, folglich muß die Frequenz des Meßsenders zwischen 4,1 und 5,5 MHz veränderbar sein.

Auf eine Ausmessung der Bandbreite an einer geeichten Skala wurde bewusst verzichtet; statt dessen wird der Frequenzmaßstab durch zwei Sperrkreise ermittelt, die um 9 kHz gegeneinander verstimmte sind. Der max. einstellbare Wobbelhub beträgt ± 20 kHz. Die gewobbelte Spannung ist regelbar und kann den Prüflingen angepaßt werden.

Die Schaltung

Die Schaltung des gesamten Gerätes zeigt Abb. 1. R $\bar{0}$ 1 ist eine Triode vom Typ EBC 11, die zur Schwingungserzeugung dient. Die Oszillatorfrequenz kann mit dem Drehkondensator C₃ von 500 pF Endkapazität zwischen 4,1 und 5,5 MHz verändert werden. Da die Parallelkapazität groß ist, ist die Frequenzstabilität gut. Die Amplitude kann durch Einschalten eines Katodenwiderstandes W₂ eingestellt werden. Die Induktivität der Spulen L₁ und L₂ beträgt je 1,7 μ H. Es ist ratsam, die Spulen (am besten solche mit abgleichbarem Kern) vor dem Einbau auf den erforderlichen Wert abzugleichen. Sie sind abzuschirmen und künstlich zu altern. Über den kapazitiven Spannungsteiler C₆/C₇ wird die Anodenwechselspannung dem Steuergitter von R $\bar{0}$ 2 (ECH 11) zugeführt. Am Triodensystem dieser Röhre liegt der zweite Oszillator mit der Frequenz von 4 MHz.

L₃ = 25 μ H; L₄ = 27 μ H. Parallel zu L₄ liegt das als regelbare Induktivität geschaltete Hexodensystem (Impedanzröhre) von R $\bar{0}$ 3 (ECH 11). Die Anode der Triode wird geerdet. Das Gitter erhält über W₁₂ und P₂ die Sägezahnspannung zugeführt. P₃ dient zur Einstellung der neg. Gittervorspannung an Gitter 3, die bei 250 Volt Anoden- und 100 Volt Schirmgitterspannung etwa -3,5 V betragen soll. Mittels P₂ wird der Wobbelhub eingestellt. Der Widerstand W₁₂ muß ausprobiert werden, 1...3 M Ω reichen im allgemeinen aus. Die gewobbelte HF-Spannung läßt sich mit P₁ regeln.

Der Netzteil zeigt keine Besonderheiten. W₁₃ wird so eingestellt, daß an C₂₀ nicht mehr als 250 Volt stehen.

Die Zusammenschaltung der Geräte

Das Blockscheema zeigt Abb. 2. Vom Anschluß „gew. HF“ am Wobbler führt ein abgeschirmtes, kapazitätsarmes

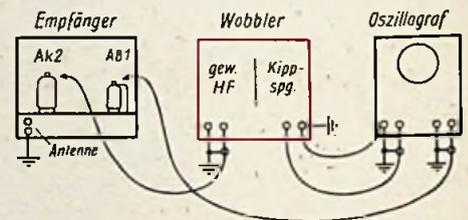


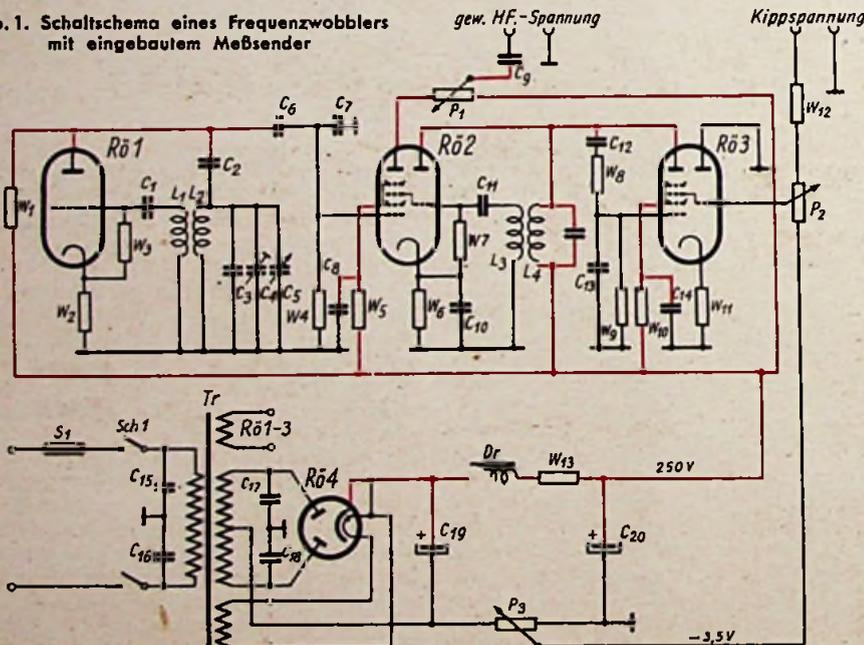
Abb. 2. Die Zusammenschaltung der Geräte

HF-Kabel zum Steuergitter der Mischröhre bzw. zur Antennenbuchse des Empfängers.

Die Anschlußbuchsen für die Kippspannung am Wobbler werden über ein abgeschirmtes Kabel mit den Buchsen der waagerechten Ablenkplatten am Oszillografen verbunden, die bei eingeschaltetem Kippgerät Spannung führen. Die Kippfrequenz ist zwischen 20 und 50 Hz zu wählen, jedoch nicht höher zu nehmen als für ein flimmerfreies Bild nötig ist. Bei zu hoch gewählter Frequenz können sich Ein- und Ausschwingvorgänge der Resonanzkreise bemerkbar machen und das Bild verfälschen. Um gut stehende Bilder zu erhalten, wird mit der Netzfrequenz synchronisiert.

Die „gew. HF“ wird bei großen Oszillografen vom Typ GM 3152 hochfrequent am letzten ZF-Kreis abgenommen. Eine direkte Antastung ist nicht zu empfehlen, da hierdurch die Resonanzkurve verzerrt wird. Es genügt, den Steckerstift

Abb. 1. Schaltschema eines Frequenzwobblers mit eingebautem Meßsender



Stückliste zum Wobbler

C ₁ = 50 pF	C ₁₆ = 10 000 pF	W ₇ = 50 kOhm,	Sch ₁ = Netzschalter
C ₂ = 1000 pF	C ₁₇ = 10 000 pF	W ₈ = 1/4 Watt	2pol.
C ₃ = 300 pF	C ₁₈ = 10 000 pF	W ₉ = 10 kOhm,	Tr = Netztransformator
C ₄ = Trimmer max.	C ₁₉ = 16 μ F 300 Volt	1/2 Watt	2x250 V
C ₅ = Drehkondensator	C ₂₀ = 16 μ F 250 Volt	W ₉ = 1,5 MOhm,	30 mA; 1x6,3 V
500 pF	W ₁ = 60 kOhm,	1/4 Watt	1 A; 1x6,3 V
C ₆ = 10 pF	1 Watt	W ₁₀ = 60 kOhm,	1 A.
C ₇ = 150 pF	W ₂ = nach Bedarf	1 Watt	R $\bar{0}$ 1 = EBC 11
C ₈ = 0,1 μ F	0 ... 500 Ohm	W ₁₁ = 250 Ohm,	R $\bar{0}$ 2 = ECH 11
C ₉ = 200 pF	W ₃ = 500 kOhm,	1/2 Watt	R $\bar{0}$ 3 = ECH 11
C ₁₀ = 50 000 pF	1/4 Watt	W ₁₂ = 1 ... 3 MOhm	R $\bar{0}$ 4 = EZ 12
C ₁₁ = 50 pF	W ₄ = 1 MOhm,	1 Watt	L ₁ = 1,7 μ H
C ₁₂ = 50 000 pF	1/4 Watt	W ₁₃ = nach Bedarf	L ₂ = 1,7 μ H
C ₁₃ = 20 pF	W ₅ = 60 kOhm,	P ₁ = 2 kOhm	L ₃ = 25 μ H
C ₁₄ = 0,1 μ F	1 Watt	P ₂ = 100 kOhm	L ₄ = 27 μ H
C ₁₅ = 10 000 pF	W ₆ = 250 Ohm,	P ₃ = 200 Ohm	
	1/2 Watt	S ₁ = Sicherung	
		200 mA	

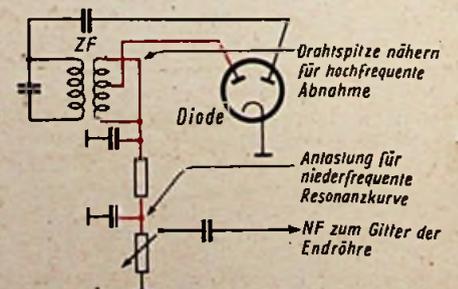


Abb. 3. Anschlußpunkte für den Oszillografen

des abgeschirmten Kabels in die Nähe des betr. Anschlusses zu bringen bzw. festzuklemmen (siehe Abb. 3).

Bei kleineren Oszillografen vom Typ Philips GM 3153, dessen Verstärker nur bis etwa 30 kHz linear verläuft, kann nur eine niederfrequente Abnahme erfolgen, z. B. am Lautstärkeregel. Abb. 3 gibt hierüber nähere Auskunft.



Abb. 4. Bandfilterkurven

Die hochfrequente Kurve ist doppelseitig, während die niederfrequente einseitig nach oben bzw. nach unten geklappt ist, je nach Stufenzahl des Oszillografenverstärkers. Abb. 4 zeigt einige Resonanzkurven.

Der Abgleich des Wobblers

Ob beide Oszillatoren schwingen, kann durch Einschalten eines μ A-Meters in das kalte Ende von W_2 und W_7 festgestellt werden.

Die einzelnen Geräte sind, wie oben beschrieben, zusammenschalten, jedoch werden die beiden Anschlußbuchsen für die Kippspannung am Wobbler geerdet. R₀ 1 wird herausgezogen und am Steuergitter von R₀ 2 ein Meßsender angeschlossen. Der Anschluß „gew. HF“ wird mit der Antennenbuchse des Empfängers verbunden, dessen Skalenzelger auf 200 kHz zu stellen ist. Schwingt der Oszillator auf genau 4 MHz, muß bei Meßsendereinstellung 3,8 und 4,2 MHz eine Modulationskurve sichtbar werden. Sind andere Frequenzwerte vorhanden, dann wird auf die beiden vorgenannten Einstellungen hingetrimmt.

Nach diesem Abgleich R₀ 1 wieder einsetzen und Kippspannung dem Wobbler zuführen, die Mischröhre im Empfänger herausziehen und die gew. HF an den Anodenanschluß (Hexode) am Sockel anschließen. Beim Abstimmen von C_3 muß eine Resonanzkurve sichtbar werden, die die ZF-Resonanzkurve des Empfängers ist, dessen ZF natürlich bekannt sein muß und mit 468 kHz angenommen wird. Da der erste Oszillator (R₀ 1) noch nicht abgeglichen ist, kann diese Kurve u. U. bei zwei Einstellungen vorhanden sein und zwar bei 4,468 und 3,532 MHz. Die höhere mit 4,468 MHz ist natürlich die richtige.

Gleichfalls kann die Grenzfrequenz von 100 kHz bei eingedrehtem C_3 ungefähr festgelegt werden. Sodann ist die Mischröhre wieder einzusetzen und die gew. HF auf ihr Steuergitter umzulegen und der Empfänger auf niedrigste Frequenz (etwa 500 kHz) im Mittelwellenbereich einzustellen. Die Resonanzkurve, die nach wie vor auf Bildmitte steht, schmal und auf den linken Rand der Br. Röhre mittels C_3 drehen. Wird die gew. HF jetzt auf die Antennenbuchse gegeben, ist sie durch die erhöhte Vorselektion kaum noch sichtbar und wird bei weiterer kleiner Drehung an C_3 nach links aus dem Bilde wandern. Von rechts kommt dann eine neue Kurve, die wieder die 468-kHz-Kurve ist, aber bei 500 kHz Eingangsfrequenz am Empfänger. Den Zeiger der Empfängerskala auf 1500 kHz drehen, gleichzeitig C_3 mitbetätigen, und zwar so, daß die Kurve immer auf Bildmitte stehenbleibt. Sollte nun C_3 bereits

im Anschlag stehen, bevor 1500 kHz auf der Empfängerskala erreicht sind, muß dessen Parallelkapazität verringert und nochmals begonnen werden.

Ebenso verfährt man mit dem Bereich 468 ... 100 kHz. Kurve dann auf den rechten Rand und Empfänger auf höchste Frequenz im Langwellenbereich (etwa 400 kHz) stellen. Diesmal kommt sie dann von links. Der weitere Abgleich wie weiter oben beschrieben. Ist der Frequenzbereich 100 ... 1500 kHz richtig hingetrimmt, ist der Wobbler abgeglichen.

Kontrolle der Kurvenform

Resonanzkurve schmal und auf Bildmitte stellen. Wird sie jetzt bis zum linken bzw. rechten Rand des Br. Rohres ausgelenkt, darf sich ihre Breite nicht ändern, d. h. auf der linken Seite soll sie nicht breiter und zur rechten nicht schmaler werden. Dies wäre ein Zeichen, daß die Steilheit der Impedanzröhre R₀ 3 nicht im geradlinigen Teil der Kennlinie gesteuert wird. Abhilfe ist durch Ändern der Gittervorspannung möglich.

Der Frequenzmaßstab

Als Vergleichsnorm dienen zwei verlustarme Sperrkreise, die gegen die Sollfrequenz von 468 kHz um +4,5 und -4,5 kHz verstimmt sind*) und somit den Frequenzmaßstab für 9 kHz Bandbreite festlegen. Hierzu eignen sich gut 468 kHz Saugkreise mit 50 pF Serienkapazität, die zu einem Parallelkreis umgeschaltet und noch mit einer zusätzlichen Ankopplungsspule von etwa 250 Windungen ($L = 300 \mu$ H) versehen werden. Die Spulen werden gegeneinander

*) Wie der Verfasser erfährt, wird dieses Vergleichsnorm bereits von der Industrie hergestellt.

und im ganzen abgeschirmt und vor dem Abgleich künstlich gealtert (Abb. 5).

Bereitet die Verstimmung um $\pm 4,5$ kHz wegen zu einfacher Meßsender Schwierigkeiten, kann folgender Weg eingeschlagen werden: Meßsender- und Woblerfrequenz unmoduliert auf das 1. ZF-Filter im Empfänger geben, Mischröhre herausziehen und Meßsenderfrequenz auf genau 468 kHz einstellen. Näher man nun die Woblerfrequenz an 468 kHz, entsteht ober- und unterhalb der Sollfrequenz ein Pfeifton im Lautsprecher. Der Pfeifton wird mittels Schwebungsummerfrequenz von 4,5 kHz auf der Br. Röhre verglichen. Bei Übereinstimmung entsteht ein Kreis bzw. eine Ellipse. Die Feinverstimmung kann an P_2 vorgenommen werden, dabei sind die Kippspannungsanschlüsse am Wobbler geerdet. Bei den kleineren Oszillografen kann dieses Normal nicht angewandt werden, sondern man muß sich mit einer 10-kHz-Verstimmung am Empfänger begnügen.

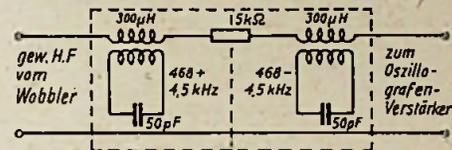


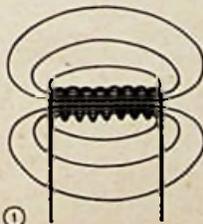
Abb. 5. 9 kHz Vergleichsnorm

Die Weglänge der Kurve, die dieser Verstimmung entspricht, wird in Millimeter am Br. Rohr gemessen und müßte der Breite der Kurve in 0,7facher Scheitelhöhe entsprechen, wenn die Bandbreite 10 kHz betragen soll. Der ermittelte Frequenzmaßstab ist für spätere Messungen nur gültig, wenn die Kippfrequenz sich nicht ändert und P_2 die gleiche Stellung hat. Wilhelm Jacob

Abschirmung von Spulen

Jede Spule ist von einem magnetischen Streufeld umgeben, das um so ausgeprägter wird, je kürzer die Spule ist (Abb. 1). Durch das Einschleiben eines Eisenkernes in die Spule wird dieses Feld zwar räumlich enger begrenzt, aber doch nicht beseitigt.

In allen Leitern, die nun in diesem Feld liegen, wird nach dem Induktionsgesetz ein Strom induziert, der mit dem Spulenstrom zwar frequenzgleich, aber um 180° phasenverschoben ist. Dadurch kann der Wechselstrom aber sehr unerwünschte Wege innerhalb der Schaltung einschlagen. Er kann mit benachbarten Spulen Anlaß zu unkontrollierbaren Kopplungen und

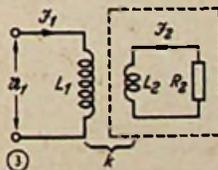
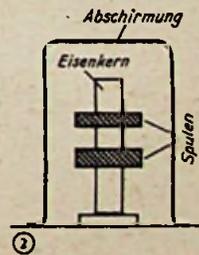


Rückkopplungen geben, seine Einwirkung auf Röhren führt zu einer Modulation des Elektronenstromes, und selbst einfache Leiter können zu Trägern des Streufeldes werden.

Um übersichtliche Verhältnisse zu schaffen, wird man daher bestrebt sein, dieses Streufeld gänzlich zu beseitigen oder es zumindest auf einen genau definierten Raum zu begrenzen. Durch die Verwendung eisenhaltiger Ringspulen (sog. Ringtrafos) erhält man ohne besondere zusätzliche Hilfsmittel einen feldfreien Außenraum. Für alle anderen

Spulenformen aber bleibt nur die Möglichkeit einer Einengung des Streufeldes. Das geeignete Mittel für diese Streufeldbegrenzung ist die Abschirmung der Spule (Abb. 2). In dem umgebenden Metallzylinder werden nach dem Induktionsgesetz Ströme induziert, die ein gerade entgegengesetztes Feld erzeugen, oder, was das gleiche bedeutet, ein um 180° phasenverschobenes Feld. Dieses Feld hebt demnach die Wirkung des Streufeldes nach außen hin auf.

Aus dieser Wirkungsweise der Abschirmung folgt unmittelbar ihr Ersatzschaltbild (Abb. 3), mit Hilfe dessen sich der Einfluß der Abschirmung auf die abgeschirmte Spule untersuchen läßt. Die Spule selbst wird danach als Primärwicklung eines Übertragers aufgefaßt, dessen Sekundärseite von der Abschirmung gebildet wird. Dem Abschirmzylinder müssen wir dabei eine bestimmte Induktivität L_2 und einen ohmschen Widerstand R_2 zuerkennen. Die für die Praxis wichtigste Frage lautet dann: In welcher



Die Spule selbst wird danach als Primärwicklung eines Übertragers aufgefaßt, dessen Sekundärseite von der Abschirmung gebildet wird. Dem Abschirmzylinder müssen wir dabei eine bestimmte Induktivität L_2 und einen ohmschen Widerstand R_2 zuerkennen. Die für die Praxis wichtigste Frage lautet dann: In welcher

Wiese ändert sich die Induktivität L_1 der abgeschirmten Spule durch die Abschirmung?

Die in der Abschirmung auftretende Verlustleistung beträgt

$$P_v = J_1^2 \cdot R_2 \quad (1)$$

Diese Leistung bedeutet aber eine zusätzliche Dämpfung der Spule L_1 . Man wird also bestrebt sein, den Wert von R_2 so klein wie möglich zu wählen. Mittel hierzu sind Abschirmungen aus gut leitendem Material und großem Materialquerschnitt. Dabei ist aber zu beachten, daß infolge der Hautwirkung bei hohen Frequenzen der Ersatz dünner Alu- oder Kupferfolien durch dicke Bleche weniger Wirkung hat als etwa ein dünner Silberüberzug. Bei Netzfrequenzen liegen die Dinge jedoch anders, und hier sollte die Blechstärke der Abschirmung möglichst nicht unter 2 mm liegen. Bei zweckmäßiger, d. h. möglichst widerstandsfreier Abschirmung können die hierdurch auftretenden Verluste praktisch vernachlässigt werden.

Für die Ermittlung der Induktivitätsänderung betrachten wir die Spannungsverhältnisse im Ersatzschaltbild. Der Primärstrom I_1 induziert sekundärseitig eine Spannung

$$U_2 = -I_1 \cdot j\omega M \quad (2)$$

wobei wir unter ω die Kreisfrequenz und unter M den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion verstehen wollen. Wir können diese Spannung aber auch mit den Werten des Sekundärkreises angeben:

$$U_2 = I_2 \cdot R_2 \quad (3)$$

Durch Einsetzen von (2) in (3) erhalten wir

$$I_2 = -I_1 \frac{j\omega M}{R_2} \quad (4)$$

Die Primärspannung U_1 setzt sich nun aus 2 Komponenten zusammen: der primären EMK $I_1 \cdot R_1$ und der vom Sekundärstrom zurückinduzierten EMK $-I_2 \cdot j\omega M$. Also

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot j\omega M \quad (5)$$

Ersetzen wir in dieser Gleichung I_2 durch den in (4) errechneten Wert, so ergibt sich

$$U_1 = I_1 \left(R_1 + \frac{\omega^2 M^2}{R_2} \right) \quad (6)$$

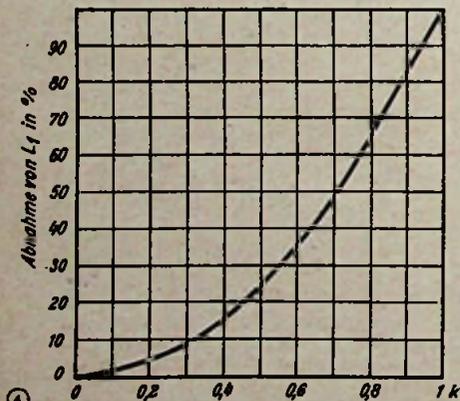
(Beachte: $-j \cdot +j = +1$)

Wenn wir annehmen können, daß die Ausführung der Abschirmung eine Vernachlässigung des ohmschen Widerstandes zuläßt (vgl. oben!), ergeben sich für die Gl. (6) folgende Werte:

$$R_1 = j\omega L_1 \quad R_2 = j\omega L_2 \quad M^2 = k^2 L_1 \cdot L_2$$

Damit geht (6) über in

$$U_1 = I_1 \cdot j\omega L_1 (1 - k^2) \quad (6a)$$



$$\text{Beachte: } \frac{1}{j} = -j \text{ und } \frac{1}{j^2} = -1$$

Aus dieser Gleichung (6a) erkennt man, daß die resultierende Induktivität durch die Abschirmung um den Faktor $(1 - k^2)$ verkleinert wird. Die in der Schaltung wirksame Induktivität beträgt also

$$L = L_1 (1 - k^2)$$

Die prozentuale Abnahme der Induktivität bei verschiedenen Kopplungsfaktoren ist in Abb. 4 dargestellt.

Zur näherungsweise Berechnung des Kopplungsfaktors kann die von Riott angegebene Gleichung verwendet werden. Ohne auf die Ableitung der Gleichung einzugehen, soll hier nur das auf die besonderen Verhältnisse bei der Abschirmung umgeformte Ergebnis der Untersuchungen angegeben werden:

$$k \approx \frac{d}{D} \sqrt{\frac{R-r}{a}}$$

Beachte: $d = 25 \text{ mm}$; $D = 40 \text{ mm}$; $r = 25 \text{ mm}$; $R = 60 \text{ mm}$; $a = 70 \text{ mm}$. Mit diesen Werten wird $k \approx 0,44$, und die Induktivität nimmt um etwa 20% ab.

Dipl.-Ing. H. Ulbricht

Wann kommt in Deutschland eine Doppeltriode für Meßzwecke?

Die zum Bau von Meßeinrichtungen benötigten Röhren können im allgemeinen aus dem Empfängerröhrenprogramm entnommen werden. Sehr empfindlich vermißt jedoch der Meßtechniker eine Doppeltriode mit getrennten Katoden. Die vielfach dafür empfohlene EDD 11 ist wegen der gemeinsamen Katode und des hohen Heizstromes nicht brauchbar. Was benötigt wird, ist keine EDD 11, also keine Gegentakt-Endtriode, sondern eine ECC, also eine Doppeltriode für Vorstufen. Die Zweckmäßigkeit von Doppeltrioden geht aus dem amerikanischen Röhrenprogramm hervor, in dem eine ganze Reihe solcher Röhren enthalten sind, z. B. 6A6, 6AE6, 6AE7, 6AH7, 6E6, 6E8, 6F8, 6J6, 6N7, 6SN7, 6Y7.

Diese Anzahl zeigt bereits, wie wichtig solch Röhrentyp ist. Er wird dort nicht nur im Empfängerbau, sondern auf allen Gebieten der Elektronentechnik angewendet. So ist die riesige elektrische Rechenmaschine „ENIAC“ zum großen Teil mit Doppeltrioden 6SN7 bestückt. Eine systematische Zusammenstellung ergibt folgende wichtige Anwendungsgebiete derartiger Doppeltrioden:

- Röhrenvoltmeter mit Kompensation des Ruhestromes** durch das zweite Röhrensystem. Beispiel: Vomag, Röhrenvoltmeter der McMurdo, Hartford (Connecticut).
- Schwebungssumierer**. Bei einfachen Geräten Erzeugung beider Schwingungen in einer Röhre, dadurch bei sonst gleichem Aufbau gleicher Frequenzgang und gute Frequenzkonstanz. In hochwertigen Schwebungssummern werden die zweiten Systeme als Trennstufe vor der Mischung verwendet, um Mitnahmeercheinungen zu vermeiden. Beispiel: Schwebungssumierer Nr. 1304 A der General Radio Comp.

c) RC-Sumierer mit Wien-Brücke.

Beispiel: F. W. Dawe, A Wide Range Audio Oscillator, Electronic Engineering, Aug. 47, S. 246.

d) Multivibratorschaltungen aller Art.

e) Einfache Prüfsender, dabei werden die beiden Systeme der Doppeltriode entweder als Tongenerator und HF-Oszillator oder als HF-Oszillator und Verstärker benutzt. Beispiel: Meßsender „Micromaster“ der Premier Electronics Labs., New York.

f) Katodenverstärker. Spezialschaltungen mit einer Doppeltriode ergeben nach W. Kautter gleiche Verstärkung wie gewöhnliche Röhrenstufen und übertragen breite Frequenzbänder mit wenig Rauschen und ohne Phasenverdrrehung.

g) Phasenumkehrschaltungen für Gegentaktendstufen.

h) UKW-Mischschaltungen mit additiver Mischung und niedrigen Rauschwiderständen. Beispiel: Empfänger Hallicrafter SX 43.

Doppeltrioden bieten also nicht nur für Meßgeräte, sondern auch im Empfängerbau Vorteile. Auch im europäischen Ausland hat man diese Tatsache erkannt und bereits die Röhren ECC 31, 32, 34, 35 und ECC 40 herausgebracht. Sie entsprechen allerdings nicht alle den eingangs aufgestellten Forderungen, sondern gleichen mehr der nur für Gegentaktendstufen bestimmten EDD 11. Es ist daher dringend zu wünschen, daß auf dem deutschen Markt bald eine derartige Röhre erscheint, um dem vielfachen Bedarf des Meßgerätebaues zu entsprechen. Hochwertige und dabei billige Meßeinrichtungen dürften übrigens wichtige Exportware darstellen.

Welche Eigenschaften soll nun eine derartige Doppeltriode für Meßzwecke haben? Ihre Werte sollten etwa sein:

$$S \approx 2,5 \text{ mA/V} \quad D = 3 \dots 3,3 \%$$

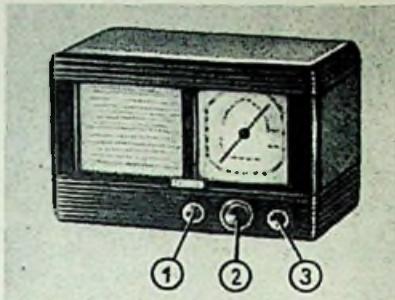
Aufbau in Glasausführung, beide Systeme mit übereinstimmenden Werten, jedoch gut entkoppelt. Gitter des einen Systems oben am Glaskolben herausgeführt, um große Kriechwege zu schaffen. Günstige UKW-Eigenschaften und niedrige Rauschwiderstände sind erwünscht und dürften bei Trioden leicht zu erreichen sein. Sehr vorteilhaft wäre es, wenn sich diese Röhre mit getrennten Heizfäden durchbilden ließe, so daß jede Katode einen Heizer für 6,3 V/0,1 A erhält. Die Röhre kann dann mit parallelen Fäden als E-Röhre (6,3 V/0,2 A) und in Serienschaltung als U-Röhre (12,6 V/0,1 A) betrieben werden, so daß sich getrennte E- und U-Typen erübrigen.

Gitterisolation. In vielen Meßschaltungen, z. B. für RC-Sumierer und Röhrenvoltmeter, ist gute Gitterisolation und hohe Kriechstromsicherheit notwendig. Diese Bedingungen erfüllt am besten ein oben am Glaskolben herausgeführter Gitteranschluß. Auch müßte Betrieb mit größeren Gitterableitwiderständen als den üblichen 2...3 MOhm zugelassen sein.

Katodeneigenschaften. Gegenkopplungsschaltungen, besonders bei Katodenverstärkern, erfordern gute Isolation Fäden gegen Schicht und die Möglichkeit, nicht nur Gleich-Spannungen zur Gittervorspannungserzeugung, sondern auch große Wechselspannungen an die Katode zu legen. Aus gleichem Grunde müssen Röhrenabschirmungen an besondere Röhrenkontakte geführt sein, damit sie unabhängig von Wechselspannungen an der Katode geerdet werden können.

O. Limann

HERSTELLER: G. SCHAUB, APPARATEBAU GMBH., PFORZHEIM

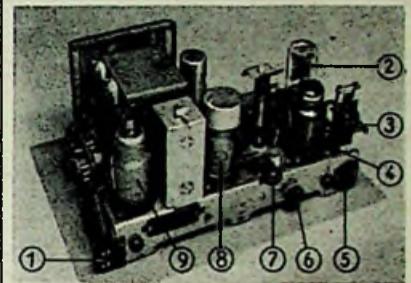


① Lautstärkereglern kombiniert mit Netzschalter, ② Abstimmung, ③ Wellenschalter

Stromart: *Allstrom 220 V*
 Umschaltbar auf: *110 V*
 Leistungsaufnahme bei 220 V:
rd. 30 W, bei 110 V rd. 17 W
 Sicherung: *0,3 A*
 Wellenbereiche:
mittel 185...588 m (1620...340 kHz)
lang 750...2070 m (400...145 kHz)
 Röhrenbestückung:
UCH 5, UF 6, UL 2
 Gleichrichterröhre: *UY 3*
 Trockengleichrichter: —
 Skalenlampe: —

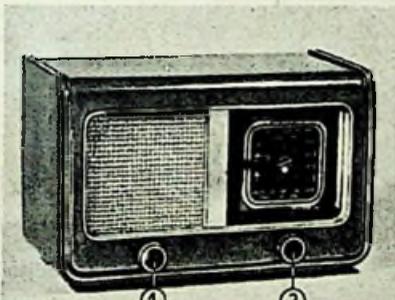
Schaltung: *Superhet*
 Zahl der Kreise: *4*
abstimmbar 2, fest 2
 Rückkopplung: *ZF-Rückkopplung, einstellbar*
 Zwischenfrequenz: *468 kHz*
 HF-Gleichrichtung: *durch Audion*
 Schwundausgleich: —
 Bandbreitenregelung: —
 Bandspreizung: —
 Optische Abstimmmanzeige: —
 Ortsfernswitcher: —
 Sperrkreis: —
 ZF-Sperrkreis: —
 Gegenkopplung: *vorhanden*
 Lautstärkereglern: *HF-seitig, stetig*
 Tonblende: —
 Musik-Sprache-Schalter:
hell-dunkel-Schalter
 Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*
 9-kHz-Sperre: —
 Gegentaktendstufe: —
 Lautsprecher: *perm.-dyn.*

Membrandurchmesser: *126 mm*
 Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*
 Anschluß für UKW: *vorhanden*
 Besonderheiten: *Die Ausführung Junior I unterscheidet sich durch andere Röhrenbestückung: UCH 21, UEL 71 und Selengleichrichter*
 Gehäuse: *Preßstoff*
 Abmessungen: *Breite 280 mm, Höhe 180 mm, Tiefe 153 mm*
 Gewicht: *3,125 kg*
 Preis mit Röhren: *DM 210,—*



① Antenne und Erde, ② UY 3, ③ Spannungswähler mit Sicherung, ④ UL 2, ⑤ Tonabnehmeranschluß, ⑥ Hell-dunkel-Schalter, ⑦ ZF-Rückkopplung, ⑧ UF 6, ⑨ UCH 5

HERSTELLER: BLAUPUNKT-WERKE, BERLIN-SCHMARGENDORF

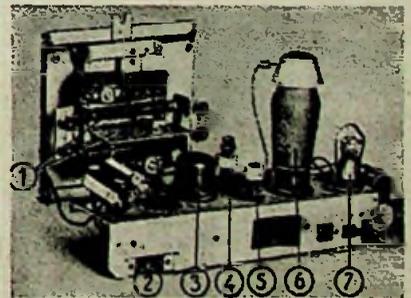


① Lautstärkereglern mit Netzschalter, ② Abstimmung

Stromart: *Allstrom 220 V*
 Umschaltbar auf: —
 Leistungsaufnahme bei 220 V:
rd. 30 W
 Sicherung: *400 mA*
 Wellenbereiche:
mittel 185...600 m (1620...500 kHz)
kurz 24...51 m (12,5...5,8 MHz)
 Röhrenbestückung:
VCH 11, VEL 11
 Gleichrichterröhre: *VY 2*
 Trockengleichrichter: —

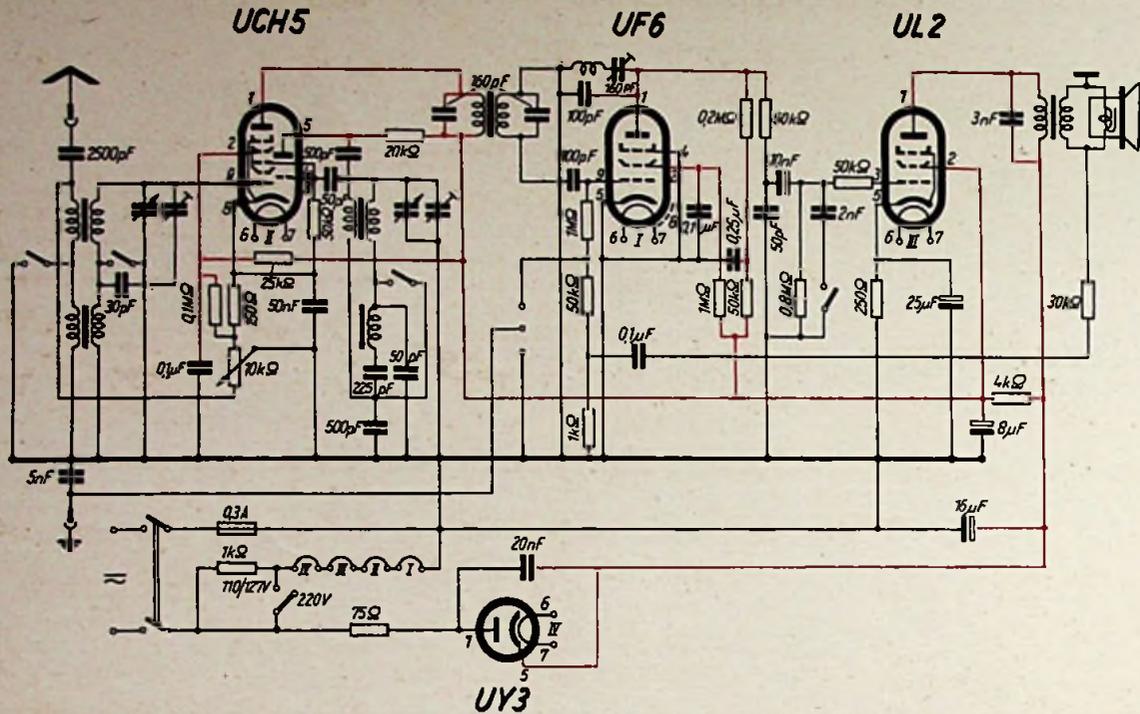
Skalenlampe: *18 V/0,1 A*
 Schaltung: *Superhet*
 Zahl der Kreise: *4*
abstimmbar 2, fest 2
 Rückkopplung: *fest im ZF-Teil eingebaut, zusätzliche Regelung kombiniert mit Lautstärkereglern*
 Zwischenfrequenz: *473 kHz*
 HF-Gleichrichtung: *durch Audion*
 Schwundregelung: —
 Bandbreitenregelung: —
 Bandspreizung: —
 Optische Abstimmmanzeige: —
 Ortsfernswitcher: —
 Sperrkreis: —
 ZF-Sperrkreis: *eingebaut*
 Gegenkopplung: *vorhanden*
 Lautstärkereglern: *hochfrequent, stetig*
 Tonblende: —
 Musik-Sprache-Schalter: —
 Baßanhebung: *durch frequenzabhängige Gegenkopplung*
 9-kHz-Sperre: —
 Gegentaktendstufe: —

Klangfarbenregler: *zweistufig*
 Lautsprecher: *perm.-dyn. 6 W*
 Membrandurchmesser: *170 mm*
 Tonabnehmeranschluß: —
 Anschluß für zweiten Lautsprecher: —
 Besonderheiten: *Das Gerät besitzt Induktivitätsabstimmung*
 Gehäuse: *Holz*
 Abmessungen: *Breite 390 mm, Höhe 250 mm, Tiefe 180 mm*
 Gewicht: *5 kg*
 Preis mit Röhren: *DM 279,—*

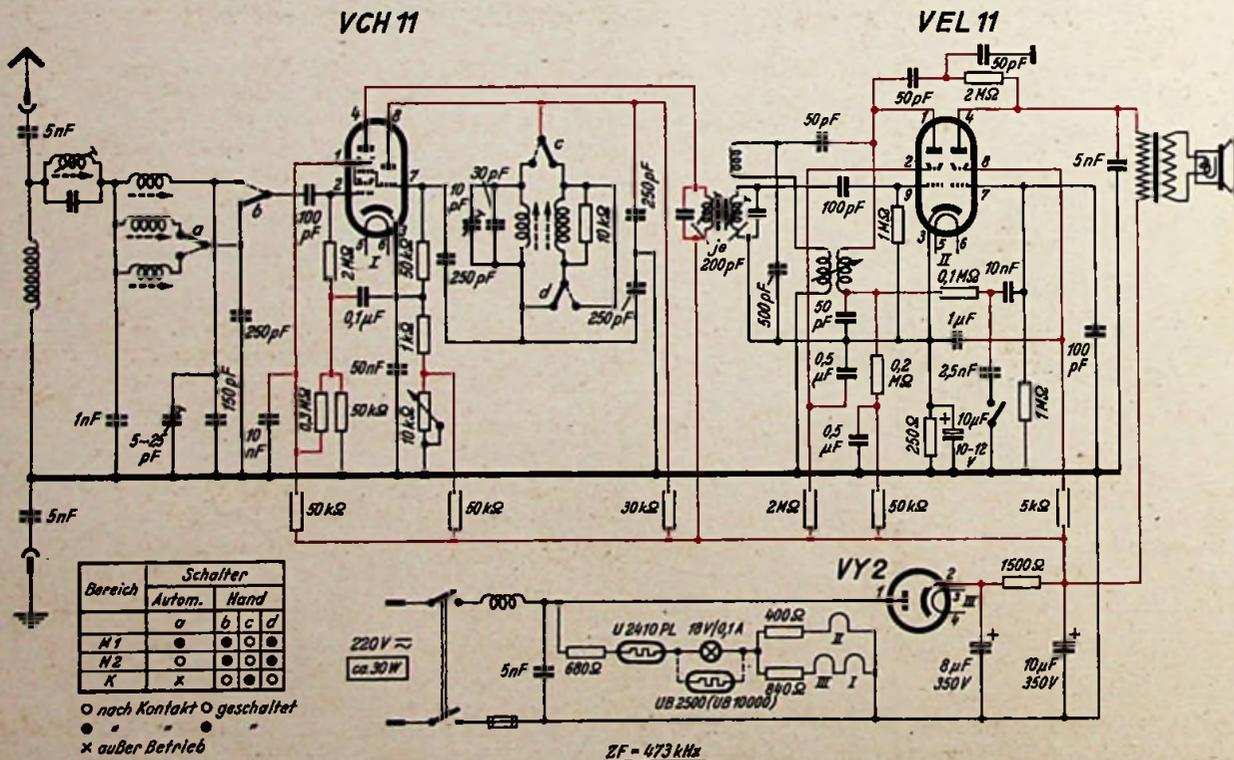


① Induktivitätsabstimmung, ② Antennen- und Erdanschluß, ③ VCH 11, ④ ZF-Filter, ⑤ Rückkopplungseinheit, ⑥ VEL 11, ⑦ VY 2

Junior II



3 GW 448



Bereich	Schalter			
	Autom.	Hand		
H1	●	○	○	○
H2	○	○	○	○
K	○	○	○	○

○ nach Kontakt ○ geschaltet
 x außer Betrieb

ZF = 473 kHz



Das Einschaltverhalten von Netztransformatoren

Von Dr.-Ing. H. H. WICHT

Netztransformatoren werden im allgemeinen nur nach ihrem Betriebsverhalten bewertet, d.h. danach, ob ihre Klemmenspannungen bei Vollast und ihre Erwärmung den Vorschriften entsprechen. Im folgenden wird gezeigt, daß auch ihr Einschaltverhalten von Bedeutung ist; die für dieses Verhalten kennzeichnenden Größen „Einschaltstrom“ und „Leerlaufspannung“ werden besprochen, und es werden die Folgerungen für die Bemessung und Bewertung von Netztransformatoren gezogen.

Es scheint nicht allgemein bekannt zu sein, daß beim Anschalten einer Induktivität an eine Wechselspannung, also z. B. eines leerlaufenden Transformators, je nach dem im Einschaltmoment bestehenden Augenblickswert der Wechselspannung kurzzeitige Ausgleichsströme von erheblicher, den stationären Leerlaufstrom um ein Vielfaches überschreitender Größe fließen können. Nun laufen Netztransformatoren für indirekt geheizte Empfängerröhren beim Einschalten ohne Abgabe von Anodenstrom, sie nehmen daher in diesem Augenblick einen Strom von merkbarer induktiver Komponente auf. Mithin können bei entsprechender Phase der Wechselspannung merkbare Ausgleichsströme auftreten, die sich dem stationären Anteil des Einschaltstromes überlagern. Dieser Anteil setzt sich vektoriell zusammen aus den auf die Primärseite übersetzten Heizströmen und dem Leerlaufstrom. Der Leerlaufstrom wird gemeinhin als ziemlich nebensächlich behandelt, da er angenähert als reiner Blindstrom betrachtet wird, der auf die üblichen Wirkverbrauchsähler nicht einwirkt. Er ist aber für den Einschaltvorgang von Bedeutung. Wenn er das normale Maß merkbar überschreitet, tritt infolge der dann stattfindenden Ausgleichsvorgänge häufig ein Durchschlagen der für den Betriebsstrom richtig bemessenen Sicherung beim Einschalten auf, während die gleiche Sicherung, wenn sie das Einschalten überlebt, beliebig langen Dauerbetrieb ohne weiteres aushält.

Netztransformatoren für vergleichsweise kleine Heiz- und große Anodenleistung sind in dieser Beziehung gefährlich. Um einen Größenordnungsmäßigen Überblick über das Verhältnis von Heiz- zu Anodenleistung zu geben, seien zwei Netztransformatoren nebeneinandergestellt:

Netztransformator für AZ1, AF3, AF7, AL4,

Beleuchtung 4 V, 6 A:
 $N_{2A} = 16 \text{ VA}$, $N_{2H} = 19 \text{ VA}$.

Netztransformator für AZ1, 6K7, 6SJ7, 6V6

Beleuchtung 6,3 V, 4 A:
 $N_{2A} = 19 \text{ VA}$, $N_{2H} = 14 \text{ VA}$.

Der zweite Typ läuft beim Einschalten mit viel geringerer Last und mit dementsprechend hoher induktiver Komponente des Einschaltstromes.

Weiter tritt das geschilderte Durchschlagen besonders bei Netztransformatoren auf, deren Eisenpaket nicht ausgenutzt ist. Ihr normaler Leerlaufstrom ist gegenüber dem betriebsmäßigen geringen

Vollaststrom recht beträchtlich und ergibt bei ungünstigen Einschaltbedingungen unerträglich hohe Ausgleichsströme. Netztransformatoren sollten also auch aus diesem Grunde voll ausgenutzt werden.

Bei der Prüfung einer Reihe von Netztransformatoren mit einer Typenleistung von 60 VA und einer Betriebsbelastung von nur 40 VA an 220 V, wovon nur 14 VA Einschaltbelastung, ergab sich, daß die 300 mA-Schmelzsicherung durchschnittlich bei jedem fünften Einschalten mehr oder weniger hell aufglühte und etwa bei jedem zehnten Einschalten durchbrannte. Die Transformatoren hatten Leerlaufströme von durchschnittlich 150 mA gegenüber einem ihrer Konstruktion nach zulässigen Grenzwert von etwa 60 mA. Sie mußten verworfen werden, obwohl sie den üblichen Anforderungen an die Toleranz der Klemmenspannungen entsprachen, und obwohl auch ihre Grenzerwärmung noch tragbar war, da sie mit Rücksicht auf ihren Einschaltstrom in sonst unzu-

lässiger Höhe hätten abgesichert werden müssen.

Die möglichen Ursachen zu hohem Leerlaufstromes liegen zum Teil in der Anlage des Entwurfes, zum Teil in fehlerhafter Ausführung (Nachlässigkeit beim Stopfen, Abweichungen in der Eisenqualität, Windungsschluß). Es empfiehlt sich unbedingt, beim Entwurf eines einzelnen Stückes die Fehlerquellen, die in der Rechnung liegen können, durch reichliche Bemessung der primären Windungszahl von vornherein auszuschließen. Bei der Entwicklung eines Typs für Serienanfertigung, wo im Gegensatz zum Entwurf eines einzelnen Stückes die Eisen- und Kupferkosten eine gewichtige Rolle spielen, sollte man die Kosten für einige Probespulen nicht sparen, mit deren Hilfe man an mehreren Proben des zu verwendenden Bleches die notwendige primäre Windungszahl feststellt. Bei der Prüfung und Bewertung unbekannter Transformatoren sollte der Leerlaufstrom unbedingt mit herangezogen werden.

(Fortsetzung auf S. 559)

LESERWETTBEWERB

In den Heften 19, 20 und 21 der FUNK-TECHNIK führen wir einen

Leserwettbewerb

durch, zu dem wir alle Hochfrequenz- und Elektrotechniker, die Angehörigen der Radio- und Elektroindustrie, des Radio- und Elektrohandels, die Kurzwellenamateure und Radiobastler einladen.

Drei Aufsätze bringen Aufgaben aus der Geschichte der Elektrotechnik, sowie Schaltbeispiele aus der NF- und HF-Technik, Beispiele für moderne Netzschaltungen und Fragen aus dem Gebiet der Starkstromtechnik.

Für die drei Aufgaben stehen insgesamt

250 Preise

zur Verfügung. Hauptpreise:

Superhets der Firmen AEG, GRUNDIG, HAGENUK, PHILIPS und TELEFUNKEN

Geradeempfänger der Firmen AEG und FUNKBAU SCHÄFER

Meßgeräte der Firmen FALCKE APPARATEBAU, KIMMEL, ROHDE & SCHWARZ

Spulensätze der Firmen DREIPUNKT, GÖRLER, MAYR, NEUMANN

Die Veröffentlichung sämtlicher Preise erfolgt zusammen mit der Bekanntgabe der ersten Aufgabe im Heft 19/1949 der FUNK-TECHNIK (1. Oktoberheft).

Teilnahmeberechtigt sind alle Leser der FUNK-TECHNIK. Ein Preisgericht entscheidet unter Aufsicht eines Notars endgültig und unter Ausschluß des Rechtsweges über die Preisverteilung. Die Preise selbst werden bis Weihnachten 1949 den Gewinnern zugestellt.

Wir wünschen allen Lesern der FUNK-TECHNIK recht guten Erfolg.

Methoden der Fehlersuche

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 17, S. 526)

Der aperiodische Verstärker

Das gegebene Mittel, die Leistung eines Empfängers von der Antenne beginnend hinter jeder Stufe zu prüfen, ist der aperiodische Verstärker (Abb. 5). Durch Umschalten mit einem Griff stellt er die Folge eines Demodulators mit einer Endstufe oder einen Niederfrequenzverstärker aus Vor- und Endstufe dar. Es kann auch noch eine abschaltbare aperiodische Hochfrequenzverstärkerstufe vorausgehen. In dieser Beziehung läßt der aperiodische Verstärker seinem Erbauer breitesten Spielraum für Phantasie und Geldbeutel.

Die Anwendung des aperiodischen Verstärkers erfolgt von der Antenne (die damit auch geprüft werden kann) bis zum Demodulator in der erstgenannten Schaltung, hinter dem Demodulator als Niederfrequenzverstärker. Die Beurteilung der Stufen des Empfängers erfolgt also dadurch, daß die von ihnen abgegebene Leistung herausgeführt und durch die als bekannt vorausgesetzte Leistung des Reparaturgerätes beurteilt wird.

In diesem Zusammenhang sei an den guten alten Kopfhörer als Reparaturgerät erinnert, der wegen seiner überaus großen Empfindlichkeit ebenfalls als aperiodischer Verstärker betrachtet werden kann. Hinter dem Demodulator kann er ohne weiteres angewendet werden, doch ist es empfehlenswert, zum Schutz gegen zu große

Solche Verstimmungen lassen sich bis auf einen geringen Rest durch ein besonders konstruiertes

Röhrenvoltmeter mit Sonde vermeiden, das dazu noch den Vorzug objektiver Messungen durch ein Anzeigement hat (Abb. 7). Eine Knopfpendode 954, die als Triode geschaltet ist, sitzt in einer Metallkapsel, so daß ihre als Stift ausgebildete Gitterzuführung mit einem Teil der Glaskolben herausragt. Innerhalb der Kapsel finden auch die Kondensatoren C_1 und C_2 Platz. Die vier Zuführungsleitungen zur Röhre liegen in einem geerdeten Metallschlauch, so daß Röhre und Kapsel beweglich sind. Zum Zweck der Messung werden der Gitterstift und ein an der Kapsel befestigter Stift an die zu messenden Punkte gelegt. Dadurch ist die Kapazität, die durch das Anlegen der Spitzen zwischen die Meßpunkte gelegt wird, auf das denkbar geringste Maß beschränkt. Infolgedessen konnten Messungen mit dem Röhrenvoltmeter bis zu Frequenzen von 25 MHz ohne wesentliche Verfälschung durchgeführt werden. Eine Spannung von 10 ... 20 V und die Widerstände R_1 , R_2 , R_3 dienen dem Ausgleich der Anlaufspannung der Röhre, wodurch eine lineare Teilung des anzeigenden Mikroamperemeters (0 ... 500 μ A) erreicht wird. Durch einen Umschalter S lassen sich zwei Meßbereiche (0 ... 2 V und 0 ... 14 V) erzielen. Anzeigement, Widerstände und Batterien sind

mengefaßt, von denen jedes bei der Empfängerprüfung eine besondere Aufgabe hat. Der „Chanalyst“, ein recht umfangreiches und kostspieliges Gerät mit drei Verstärkern und einem Netzteil, ist auch bei uns bekanntgeworden. Es gibt Unterlagen für seinen Bau mit europäischen Röhren. Durch den Krieg hat sich das Signal-Tracing in Deutschland nicht recht durchsetzen können. Es wurde als Entwicklungsstufe übersprungen zugunsten des umfassendsten und einwandfreiesten Gerätes für die Empfängerprüfung, des Katodenstrahl-Oszillografen.

Der Katodenstrahl-Oszillograf

Im Gegensatz zu allen anderen Methoden der Prüfung zeigt der Katodenstrahl-Oszillograf nicht eine Wirkung, sondern die Vorgänge selbst an. Und zwar führt er sie sichtbar vor, womit er den objektivsten der menschlichen Sinne anspricht. Der Verstärkungsfaktor einer jeden Stufe läßt sich mit dem Zentimetermaß messen. Verzerrungen treten als Deformierung bestimmter Figuren zutage. In Verbindung mit einem Frequenzwobler zeigt der Katodenstrahl-Oszillograf die Abstimmkurven von Schwingungskreisen, Filtern und ganzen Verstärkeranordnungen, so daß es weder Unklarheit noch Zweideutigkeit gibt. Daneben gestattet er aber auch die objektive Beurteilung von Niederfrequenzverstärkern, so daß nur noch der Laut-

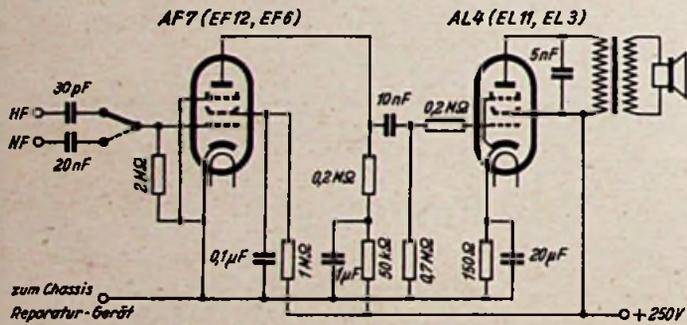
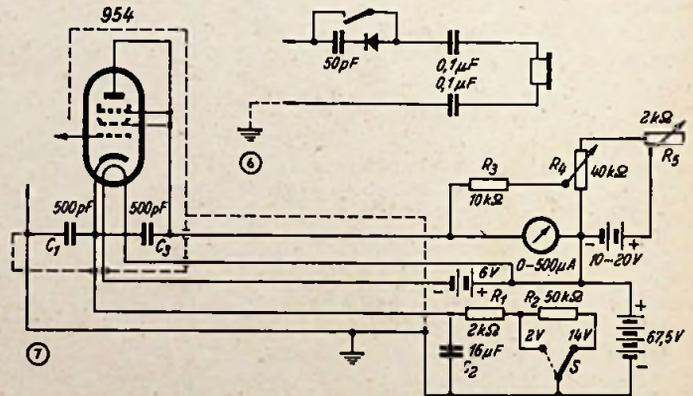


Abb. 5. Aperiodischer Verstärker für Empfänger-Leistungsprüfung.
Abb. 6. Kopfhörer als Prüfgerät. Abb. 7. Röhrenvoltmeter mit Sonde



Ströme und zum Schutz des Reparateurs in jede seiner Zuführungen einen Kondensator von etwa 0,1 μ F mit hoher Prüfspannung zu legen. Diese Kondensatoren können in den Handgriffen von Prüfspitzen Platz finden. Schließlich kann in einer Zuleitung, mit einem Druckknopf zuschaltbar, noch ein Hochfrequenzgleichrichter (Sirutor oder besser ein Germanium-Detektor) liegen, durch den auch Untersuchungen vor dem Demodulator möglich werden (Abb. 6). Mit dem so hergerichteten Kopfhörer treten allerdings beim Arbeiten im Hochfrequenzteil größere Verstimmungen ein. Das ist aber auch bei Anwendung des aperiodischen Verstärkers der Fall.

in einem Kasten untergebracht, während das Kabel zur Sonde in einem Röhrensockel endet, der in eine Röhrenfassung am Kasten paßt. Ein ähnliches Röhrenvoltmeter ist auch auf dem deutschen Markt erschienen. Es wird aus dem Netz betrieben und als Anzeigement dient ein Magisches Auge.

Das Signal-Tracing

Die von den Amerikanern entwickelte und besonders von John Rider gepflegte Methode der Empfängerprüfung ist eine Kombination von aperiodischem Verstärker, Röhrenvoltmeter mit Sonde und Magischem Auge als Anzeigement. Sie sind zu mehreren Geräten zusam-

sprecher als mit einfachen Methoden nicht kontrollierbares Glied einer langen Kette übrigbleibt. Aus dem Bild, das bestimmte Verzerrungen auf dem Schirm der Röhre ergeben, kann sofort auf Ursache und Entstehungsstelle geschlossen werden. Dem erfahrenen Praktiker sagt ein Blick auf den Bildschirm mehr, als er durch umfangreiche Messungen und Untersuchungen feststellen kann.

Es bedarf einer guten Portion Erfahrung, bis die schnelle Deutung der Schirmbilder gelingt. Dabei kann ein Atlas typischer Oszillogramme von großem Nutzen sein, über den bisher nur die amerikanische Literatur verfügt. Das darf aber kein Hinderungsgrund für die

Einführung des Katodenstrahl-Oszillografen als alltägliches Gerät der Empfängerreparatur sein. Er erspart manchen Umweg und führt zu einwandfreien Ergebnissen.

Zusammenfassung

Es wurde der Versuch gemacht, einen systematischen Überblick über die verschiedenen Methoden zu geben, die sich zur Auffindung von Fehlern und zum Nachstimmen von Empfängern herausgebildet haben. Einzelheiten über ihre Durchführung sind in der Literatur verstreut zu finden. Bei der Fülle des Materials soll die zusammenfassende Darstellung dem Techniker Klarheit geben, dem Anfänger aber ein Leitfaden sein.

A. Renardy

Vorsetzer

für den KW-Rundfunkempfang

(Fortsetzung von S. 545)

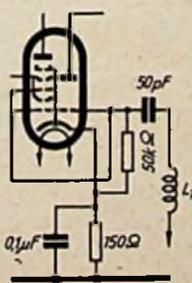
drahtungsplan skizziert. Bei der Einregulierung des Vorsetzers beginnt man zweckmäßig mit dem Abgleich des ZF-Kreises. Hierfür wird durch Verdrehen des Eisenkerns von L_5 bei abgeschalteter Antenne auf größtes Rauschen im Rundfunkempfänger eingestellt. Das Rundfunkgerät muß natürlich auf die gleiche Frequenz wie der ZF-Kreis abgestimmt sein. Für die KW-Spulen des Vorsetzers genügt ein Abgleich in der Mitte des jeweiligen Bereiches. Dabei braucht nur der Kern der Eingangsspule L_E bei irgendeiner gerade hörbaren Station auf größte Lautstärke einreguliert zu werden. Zur Stromversorgung dieser Vorsetzer kann das nachgeschaltete Rundfunkgerät herangezogen werden. Für die Zuführung der Betriebsspannungen wird zweckmäßig ein Vierfachkabel benutzt. Die positive Anodenspannung kann bei den meisten Geräten vom Lautsprecher bzw. Ausgangstransformator abgenommen werden, während der negative Pol am Chassis des Rundfunkempfängers liegt. Schwieriger ist die Versorgung mit Heizspannung, da viele Rundfunkgeräte als Standard-Superhet in Allstromausführung in Gebrauch sind. Für die Röhren der Vorsetzer muß in diesem Fall ein kleiner Heiztransformator beschafft werden. Bei einem reinen Wechselstromempfänger ist es dagegen zumeist möglich, den eingebauten Netztransformator noch mit dem Heizstrom für die Vorsetzer zu belasten.

C. Möller

Synchrodyn-Empfänger

In der Schaltung des Synchrodyn-Empfängers (FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 15, S. 458, Abb. 5) fehlen im Gitterkreis des Trioden-systems der ECH 21 der Gitterwiderstand und der Gitterkondensator (vgl. nebenstehend berichtigte Schaltung). Die Schaltung wurde von Herrn Ingenieur L. Brock - Nannestad, Kopenhagen, zum ersten Male in „Populäres Radio“ veröffentlicht. Die Übersetzung stellte uns Herr W. Krüger mit Einverständnis des Verfassers zur Verfügung.

ECH21



BRIEFKASTEN

Die Beantwortung von Anfragen erfolgt 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.

Heinz Grünwald, Brandenburg

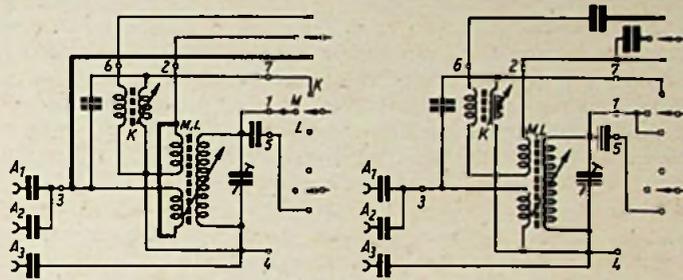
Beim Nachbau des transportablen Einkreislers aus Heft 12/49 ergab sich ein sehr hartes Einsetzen der Rückkopplung im Mittel- und Kurzwellenbereich, während sich mit einem kleineren Rückkopplungsregler auf langer Welle kein Schwingungseinsatz erzielen ließ. Ich bitte Sie um Angabe, wie dieser Schönheitsfehler zu beseitigen ist.

Zum gleichen Problem schreibt uns Herr H. Schönfeld, Berlin-Charlottenburg:

„Erfahrungsgemäß setzt die Rückkopplung bei dem verwendeten Abstimmkreis (Atlantis) auf dem Langwellenbereich schwer ein. Hingegen verhindert ein entsprechend großer Rückkopplungskondensator durch seine meist große Anfangskapazität das Aussetzen der Schwingungen auf dem KW-Bereich und bewirkt einen harten Schwingungseinsatz im MW-Bereich. Es er-

scheint daher zweckmäßig, die Rückkopplungsspule für den Langwellenbereich zu vergrößern. Durch die untenstehend skizzierte Schaltungsänderung, die bei dem Abstimmkreis leicht vorgenommen werden kann, wird für den Langwellenbereich die Antennenspule mit zur Rückkopplung herangezogen. Auf richtigen Wicklungssinn ist zu achten. Falsche Polung verhindert jeden Schwingungseinsatz. In diesem Fall sind die Enden der Antennen- oder der Rückkopplungsspule zu vertauschen. Diese Schaltungsänderung bringt meistechnisch der Spule keine Leistungsminderung (Trennschärfe durch festere Antennenkopplung).“

Für diejenigen unserer Leser, die nicht gern einen Eingriff in den Spulensatz vornehmen wollen, sei hier noch eine andere Lösung des Problems gezeigt. Unter Beibehaltung des Rückkopplungsstrehkos von 250 pF werden nach dem Umschalter im Rückkopplungskreis Verkürzungskondensatoren eingefügt, deren Größe an Hand eines brauchbaren Schwingungseinsatzes zu erproben ist. Als Richtwert für den KW-Bereich sind etwa 40 pF und für MW etwa 80 pF erforderlich.



Das Einschaltverhalten von Netztransformatoren

(Fortsetzung von S. 557)

Hierfür mögen als Anhalt die folgenden Erfahrungswerte für Dynamoblech III dienen, das als Kernmaterial für Netztransformatoren hauptsächlich in Betracht kommt:

Mantelblechpaket nach DIN E 41 302

Blechstärke 0,5 mm,
Eisenfüllfaktor 0,9 ... 0,97

Paket	max. Typenleistung VA	n ₁ etwa Wdg. für 220 V	Leerlaufstrom etwa mA
M 42/15	4 .. 5	5400	8
M 55/20	12 .. 15	2900	15
M 65/27	25 .. 30	1800	28
M 74/32	40 .. 50	1300	43
M 85/32	60 .. 70	1100	60
M 102/35	110 .. 120	900	95
M 102/52	170 .. 180	580	120

Die Leerlaufspannungen der Heizwicklungen von Netztransformatoren sind nebensächlich, da der Anheizstrom der Röhren im Augenblick des Einschaltens zu fließen beginnt und infolge seiner Anfangsgröße die Klemmenspannung der Heizwicklungen senkt. Anders steht es mit der Leerlaufspannung der Anodenwicklungen.

Bei Verwendung der üblichen direkt geheizten Gleichrichterröhren und indirekt geheizter Empfängerröhren steht für die Zeit zwischen dem Emissionsbeginn der Gleichrichterröhre und dem der Empfängerröhren eine wellige Leerlaufgleichspannung am Ladekondensator, die bei Fehlen von sonstiger Querbelastung (Paralleleregung von elektro-dynamischen

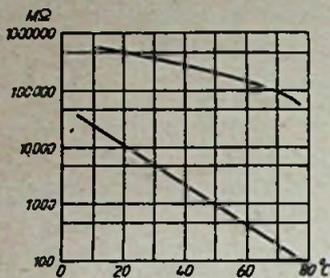
Lautsprechern, Spannungsteiler) in erster Annäherung den Scheitelwert der sekundären Wechselspannung erreicht. Das kann bei entsprechend hoher Leerlaufspannung eines welchen Transformators die nachfolgenden Kondensatoren und die Empfängerröhren gefährden, wenn die Spitzenspannung der Kondensatoren und die Kaltspannung der Röhren überschritten wird.

Rechnet man z. B. mit den für normale Ladekondensatoren üblichen Spannungswerten 450/500 V, so darf hiernach die effektive Leerlaufspannung bei Sinuskurvenform den Wert $500/\sqrt{2} = 355$ V nicht überschreiten. Erfahrungsgemäß kommt man mit der Leerlaufspannung aber nahe an diese Grenze, wenn man bei Zweiweggleichrichtung und für eine Vollastwechselspannung von 280 V_{eff} (ergibt etwa 250 V_{eff} am Siebkondensator bei 50 .. 60 mA_{eff} und normaler Drossel) die Anodenwicklung für die zulässige Grenztemperatur auslegt, wobei es nahe liegt, je Wicklung nur den halben Anodenwechselstrom anzusetzen. Mit Rücksicht auf die Kupferkosten sollte man Transformatoren nur so steif machen, wie es die in der Schaltung folgenden Kondensatoren und Röhren erfordern. Es ist hiernach sehr ratsam, bei der Vorausberechnung von Netztransformatoren die ohmschen Spannungsabfälle in den Anodenwicklungen rechnerisch zu erfassen und die zu ihrem Ausgleich notwendige Erhöhung der Windungszahlen nicht nur zu schätzen. Die Prüfung und Bewertung unbekannter Netztransformatoren sollte die Leerlaufspannung der Anodenwicklungen mit einbeziehen.



Polystyrol-Kondensatoren

Bei der Suche nach einem hochwertigen Dielektrikum für Block- und Becherkondensatoren ist man vor kurzem auf die Polystyrol-Folie gestoßen, die infolge ihres ungewöhnlich hohen Isolationswiderstandes und der geringen dielektrischen Verluste auch die höchsten Ansprüche, die man an ein Kondensator-



Isolationswiderstand eines 1 µF-Becherkondensators mit Papierdielektrikum und mit Polystyrolfilm als Dielektrikum

satordielektrikum stellen kann, befriedigt. Besonders in bezug auf den Isolationswiderstand überragt Polystyrol alle bisher verwendeten Dielektrika. So hat z. B. ein hochwertiger Papierkondensator von 1 µF einen Isolationswiderstand von 10 000 Megohm, ein Glimmerkondensator der gleichen Kapazität etwa 30 000 Megohm, der Polystyrol-Kondensator aber einen solchen von 0,5 bis 1,0 · 10¹² Ohm. Die Selbstentladung ist also sehr gering. Beachtenswert ist auch die im Gegensatz zum Papierkondensator nur geringe Abnahme des Isolationswiderstandes bei Temperaturerhöhung. Die obenstehende Abbildung gewährt einen aufschlußreichen Vergleich dieser Verhältnisse beim Polystyrol- und beim Papierkondensator.

Sehr angenehm ist auch, daß in dem Polystyrolfilm nur geringe dielektrische Verluste auftreten, so daß man den Kondensator ohne Verlust von elektrischer Ladung sehr schnell aufladen und auch entladen kann. Das ist wichtig, wenn man den Kondensator als Ladekapazität zur Messung von schwachen Strömen, z. B. von Ionisationsströmen, verwenden will und in allen Schaltungen, wo elektrische Ladung über einen größeren Zeitraum hinweg gesammelt und dann wieder restlos zur Messung abgegeben werden soll. Der Verlustfaktor liegt mit 2 · 10⁻⁴ nicht höher als bei erstklassigem Glimmer und ist praktisch frequenzunabhängig. Die Kapazitätskonstanz ist gut, die Temperaturabhängigkeit gering, so daß der Polystyrolkondensator ohne Bedenken in Schwingkreisen verwendet werden darf. Polystyrolkondensatoren werden mit Kapazitäten von 100 pF bis 10 000 pF als Rollkondensatoren und von 0,02 µF bis 4 µF als Becherkondensatoren von der „Telegraph Condenser Company“ (London) gefertigt. (Wireless World, Juni 1949.)

Zur Nomenklatur der Frequenzbänder

Die z. Zt. benutzten Bezeichnungen der Frequenzbänder sind in mancherlei Hinsicht unbefriedigend. Abgesehen von den wenig glücklich gewählten Bezeichnungen für die einzelnen Frequenzbänder, umfassen sie auch nur einen beschränkten Frequenzbereich. In den letzten Jahren wurde vor allem durch die Radarentwicklung der Anwendungsbereich der elektromagnetischen Schwingungen nach immer höheren Frequenzen hin erweitert, so daß die jetzt noch benutzten Bezeichnungen nach den Empfehlungen des vierten Kongresses der C. C. I. R. 1937 in Bukarest nicht immer ausreichen.

Nach einem Vorschlag von B. C. Fleming-Williams soll nun das gesamte Frequenzband in dekadische Bänder aufgeteilt werden*. Jedes Frequenzband wird dann durch den Briggsschen Logarithmus des geometrischen

Mittelwertes der beiden Grenzfrequenzen in Hz ausgedrückt. Frequenzen, die durch den Ausdruck $x \cdot 10^N$ gegeben sind, wobei $1 < x < 10$ und N eine ganze Zahl, liegen dann in dem Band N. Dieses System hat den Vorteil, auf beliebige Frequenzen ausgedehnt werden zu können. Man wählt die Frequenzbereiche zweckmäßigerweise so, daß das geometrische Mittel der Grenzfrequenzen dezimal abgestufte Werte ergibt. Das ist etwa der Fall, wenn man die einzelnen Bänder von 3 ... 30 Hz, 30 ... 300 Hz usw. wählt. Das Frequenzband von 300 ... 3000 kHz wäre dann beispielsweise mit $1000 \cdot 10^3$ Hz = 10^6 Hz als geometrischem Mittelwert das Band 6. Die Grenzen des Frequenzbereichs für ein bestimmtes Band liegen dann zwischen $0,3 \cdot 10^N$ und $3 \cdot 10^N$, wenn N die Nummer des Frequenzbandes. Umgekehrt läßt sich mit der Beziehung $x \cdot 10^N$ ($0,3 \leq x \leq 3$, N = Band-Nr.) jede Frequenz in ihr Band einordnen.

Unter Berücksichtigung dieser Beziehungen ergibt sich dann für das gesamte Frequenzband nachstehende Einteilung:

Band	Frequenzbereich	Wellenlängenbereich
1	3 ... 30 Hz	—
2	30 ... 300 Hz	—
3	300 ... 3000 Hz	—
4	3 ... 30 kHz	100 ... 10 km
5	30 ... 300 kHz	10 ... 1 km
6	300 ... 3000 kHz	1000 ... 100 m
7	3 ... 30 MHz	100 ... 10 m
8	30 ... 300 MHz	10 ... 1 m
9	300 ... 3000 MHz	100 ... 10 cm
10	3000 ... 30000 MHz	10 ... 1 cm
11	30000 ... 300000 MHz	10 ... 1 mm
12	300000 ... 3000000 MHz	1 ... 0,1 mm
13	3 · 10 ⁶ ... 3 · 10 ⁷ MHz	0,1 ... 0,01 m
14	3 · 10 ⁷ ... 3 · 10 ⁸ MHz	10 ... 1 µ
15	3 · 10 ⁸ ... 3 · 10 ⁹ MHz	1 ... 0,1 µ

Dieses System bietet gegenüber den bisher benutzten Bezeichnungen mancherlei Vorteile und ist einer ernsthaften Erwägung wert. —th

* C. F. Booth, P.O.E.E.J. 40 (1949), S. 47/49.

NORD MENDE SUPER 398

der erste deutsche Super der mittleren Preisklasse mit echter Kurzwellenbandspreizung
5 Wellenbereiche

Der modernste Super seiner Klasse für Weltempfang
DM 398,-

NORD MENDE GERÄTE
führt jedes gute Fachgeschäft

Vielfachmeßgeräte

TYPE »MULTIZET«

MESSBRÜCKEN IN WHEATSTONESCHALTUNG

jetzt *billiger* und *sofort* lieferbar!

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

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

**PERPETUUM-
EBNER**

*Alleinverkauf
für Berlin u. Ostzone*

Tück & Köhler K.-G.
Berlin SW 11
Stresemannstraße 36
Telefon 66 88 12

ELEKTRO-LAUFWERKE

PHONO-CHASSIS

ZEHN-PLATTENSPIELER

für 25 bis 30 cm

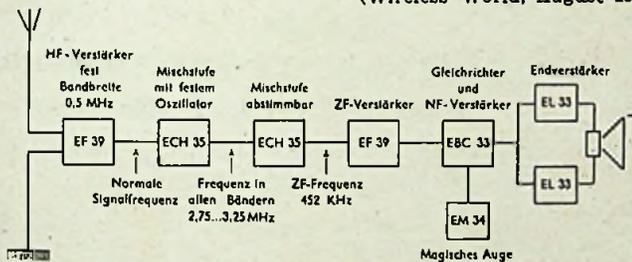
Spreizung von Kurzwellenbändern

Der am Fernempfang interessierte Rundfunkhörer wird immer besonderen Wert auf einen gepflegten Kurzwellenteil seines Heimempfängers legen. Leider macht das Einstellen und Wiederfinden eines bestimmten Senders in den dichtbesetzten Kurzwellenbändern bei den meisten Empfängern soviel Schwierigkeiten, daß selbst der geduldigste Hörer bald das Suchen eines bestimmten Senders aufgibt und sich auf eine planlose Wellenreise begibt. Der Kurzwellenempfang wird dem Laien erst dann richtig Freude machen, wenn die Sender eines Kurzwellenbandes auf der Abstimmkala des Empfängers ebenso weit auseinanderliegen und ebenso eindeutig eingestellt werden können, wie die Sender des Mittelwellenbereiches. Die verschiedenen Wege zur Bandspreizung durch zweckmäßige Umschaltung und Dimensionierung der Abstimmorgane sind ja bekannt.

Ganz besondere Sorgfalt aber hat Philips bei seinem neuen Heimsuper 681 A aus der englischen Produktion auf den Kurzwellenteil verwandt. Neben Lang-, Mittel- und zwei Kurzwellenbereichen in der üblichen Superhet-Schaltung besitzt er noch acht gespreizte Kurzwellenbereiche. Und zwar wird jedes der acht wichtigsten von Rundfunksendern besetzten Bänder, nämlich das 11, 13, 16, 19, 25, 31, 41 und 49-mm-Band, mit einer Breite von 0,5 MHz über die ganze Länge der Abstimmkala gedehnt, so daß die Abstimmung hier tatsächlich genau so bequem und eindeutig reproduzierbar wie im Mittelwellenbereich wird.

Die Spreizung der Bänder geschieht nicht durch günstige Bemessung der Abstimmorgane, sondern durch zweimalige Überlagerung. Wenn der Empfänger auf ein gespreiztes Kurzwellenband umgeschaltet wird, dann wird der sonst abstimmbare HF-Vorverstärker auf die Mittelfrequenz des eingestellten Bandes festgelegt; die Bandbreite dieses HF-Verstärkers beträgt in dieser Schaltung 0,5 MHz und läßt somit alle Frequenzen des betreffenden Bandes ungehindert durch (siehe die Blockschaltung). Auch der sonst abstimmbare Oszillator der Mischstufe wird auf eine Frequenz festgelegt, die um 3 MHz höher als die Mittelfrequenz des eingestellten Bandes ist. Die Zwischenfrequenz, welche die Mischstufe verläßt, liegt dann innerhalb eines Bandes von 2,75 bis 3,25 MHz. Die Auswahl des gewünschten Senders aus dem 0,5 MHz breiten Band erfolgt erst in der zweiten Mischstufe. In dieser zweiten, abstimmbaren Mischstufe mit frequenzveränderlichem Oszillator wird dann die endgültige Zwischenfrequenz von 452 kHz erzeugt, die in der üblichen Weise weiterverarbeitet wird. Da die Überlagerungsfrequenz der ersten Mischstufe höher als die Signalfrequenz ist, verläuft die Wellenlängenskala bei den gespreizten Bändern in umgekehrter Richtung wie bei den Lang-, Mittel- und den beiden nicht gespreizten Kurzwellenbereichen.

(Wireless World, August 1949)



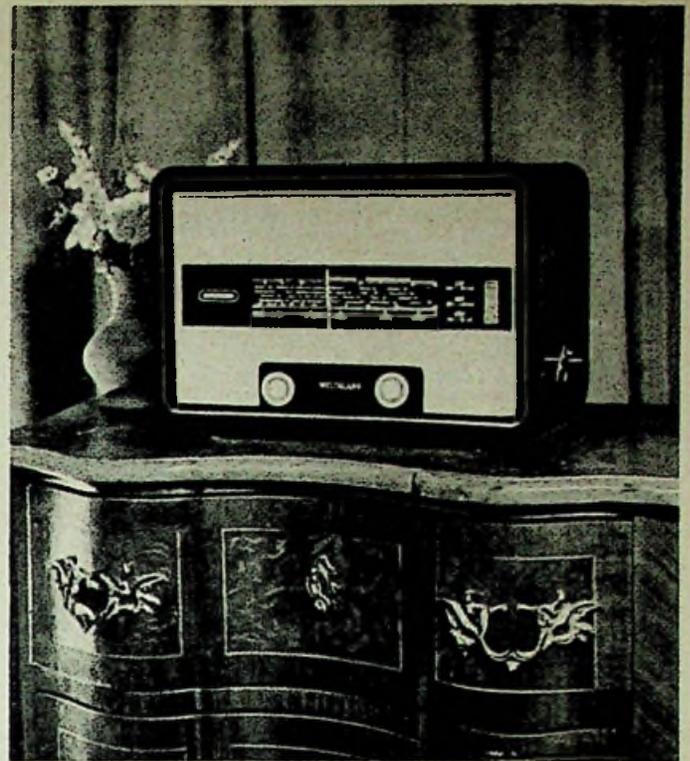
Blockschaltung des Philips-Heimempfängers 681 A mit 8 gespreizten Kurzwellenbändern

Ein direkt anzeigender Phasenwinkel-Messer

Eine amerikanische Instrumentenfirma hat ein Gerät zur Messung des Phasenwinkels zwischen zwei Wechselspannungen entwickelt, das sich die in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Impulstechnik gesammelten Erfahrungen zunutze macht. Die beiden Wechselspannungen, deren gegenseitige Phasenverschiebung bestimmt werden soll, werden nämlich in je eine Reihe kurzer Impulse verwandelt. Jedesmal, wenn die Wechselspannung durch die Nullachse hindurchgeht, also ihre Richtung umkehrt, entsteht ein solcher Impuls. Die zeitliche Verschiebung der so von den beiden Wechselspannungen ausgelösten Impulse im Verhältnis zur Impulsfolgefrequenz wird dann in einer Kipperschaltung, einem sogenannten „Flip-flop-Kreis“, gemessen. Da dieses für den Phasenwinkel maßgebende Verhältnis bei festgehaltenem Phasenwinkel frequenzunabhängig ist, kann das anzeigende Instrument unmittelbar in Winkelgraden geeicht werden.

Praktisch wird also der Abstand des Nulldurchganges der einen Spannung von dem der anderen Spannung festgestellt. Auf diese Weise ist die Anzeige des Gerätes auch vollkommen unabhängig von der Kurvenform der beiden Vergleichsspannungen zwischen den Nulldurchgängen. Die Anzeige des Gerätes wird damit weder von der Frequenz, noch von Amplitude und Wellenform der zu vergleichenden Spannungen beeinflusst. Es ist in erster Linie für Tonfrequenzen gedacht, kann aber auch für höhere Frequenzen verwendet werden, und hat vier umschaltbare Meßbereiche 0 ... 36°, 0 ... 90°, 0 ... 180° und 0 ... 360°.

(Electronic Engineering, August 1949)



Edel im Ton — groß in der Leistung

das ist die Charakteristik unseres „Weltklang“ 288 GW-Allstromsuper mit Rimlock-Röhren. Er bildet ein wertvolles Gerät der GRUNDIG-Weltklang-Super-Serie, die sich durch die hervorragenden Empfangseigenschaften und durch die ausgezeichnete Tonwiedergabe in kurzer Zeit große Beliebtheit erringen konnte.

Dieser Empfänger wurde hauptsächlich für jene Rundfunkfreunde geschaffen, die gewohnt sind, sorgfältig zu rechnen und die dennoch große Ansprüche an die Leistung stellen. Drei Wellenbereiche, eine übersichtliche Flutlichtskala und Anschluß für Tonabnehmer, UKW-Vorsatz und zweiten Lautsprecher, also Bequemlichkeiten, die man sonst nur bei Geräten höherer Preisklasse antrifft, sind eine Selbstverständlichkeit.

Bestückt ist dieses Gerät mit fünf modernen Rimlock-Röhren.

Preis in Allstromausführung DM 288.-

Ratenzahlung nach dem GRUNDIG-Teilzahlungssystem möglich. Verlangen Sie bitte unseren Sonderprospekt und lassen Sie sich den GRUNDIG-„Weltklang“ 288 GW bei Ihrem Funkhändler unverbindlich vorführen.

GRUNDIG

RADIO-WERKE G.M.B.H. FURTH (BAYERN)

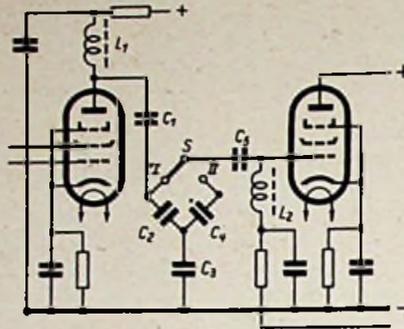
Magnetische Verstärker für Tonfrequenz

Für die Verstärkung kleiner Gleichspannungen sind magnetische Verstärker in den letzten Jahren von immer größerer Bedeutung geworden und werden z. B. heute für die Verstärkung von Thermostromen usw. in großem Umfang benutzt. Daß der magnetische Verstärker auch im Tonfrequenzgebiet brauchbar ist, zeigte MULLARD auf einer Ausstellung der Physical Society in London: ein zwei-stufiger Gegentaktverstärker für den Anschluß eines Tonabnehmers von 0,3 Ohm Impedanz hatte eine Leistungsverstärkung von 40 db. Der mit Spulen aus „Ferroxcube“-Eisen ausgerüstete Verstärker ergab eine Ausgangsleistung von 0,25 W und zeigte als Folge der großen Zeitkonstante für Frequenzen oberhalb 200 Hz einen Verstärkungsabfall von 6 db je Oktave. Dieser zur Zeit noch bestehende Nachteil dürfte sich jedoch im Laufe der Entwicklung beheben lassen, so daß sich für derartige von „Mikrofoneneffekt“ freie Verstärker noch zahlreiche Anwendungsgebiete eröffnen werden.

Umschaltbare Bandbreite im Superhet

Nach einem Vorschlag der Murphy Radio Ltd. kann die Bandbreite eines Superhet-Empfängers ohne Verstimmung der ein Bandfilter bildenden Zwischenfrequenzkreise auf zwei verschiedene Werte geschaltet werden, wenn durch die Umschaltung die Kopplung der beiden Zwischenfrequenzkreise in der in der Abbildung gezeigten Weise verändert wird. Die Kopplungsänderung erfolgt mit Hilfe des Umschalters S und der sternförmig geschalteten Kondensatoren C_2 , C_3 , C_4 ; C_2 und C_4 müssen genau gleich groß sein. In der Schalterstellung I besteht die

Kopplung aus den in Reihe liegenden Kondensatoren C_2 und C_3 ; der erste ZF-Kreis wird durch die Selbstinduktion L_1 und die Kapazitäten C_1 , C_2 und C_3 gebildet, während der zweite ZF-Kreis die Selbstinduktion L_2 und die Kapazitäten C_3 , C_4 und C_5 enthält. Wird aber der Schalter S in die Stellung II gebracht, so wird der erste ZF-Kreis dadurch überhaupt nicht verändert, als Kopplungskondensator ist aber jetzt nur C_3 wirksam.



Zwischenfrequenzbandfilter mit umschaltbarer Bandbreite

Auch der zweite ZF-Kreis wird durch die Umschaltung nicht verstimmt, da in diesem Kreise nur der Kondensator C_2 durch den gleich großen Kondensator C_4 ersetzt wird. Der Betrag, um welchen die Bandbreite durch die Umschaltung verändert wird, ist von dem Kapazitätsverhältnis der Kondensatoren C_2 und C_3 abhängig.

KUNDENDIENST HEFT 18
GUTSCHEIN
für eine kostenlose Auskunft 1949

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

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

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

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

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

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser.
Maas 27, Sommermeier 3, Trester 14

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. Telegramm-Anschrift: Funktechnik Berlin. 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.

Spannungs-Prüfer
Fassungen Ed. 14 / Quecksilber-Schaltröhren

Säure-Prüfer
Quecksilber-Schaltröhren

Glimmlampenfabrik
GEORG WEHNER
Weinmeisterhöhe
Post: Spandau

Gezielte Vertreter gesucht!

Alte Kondensatoren regeneriert
Kurt Kultscher
LEIPZIG C1
Gr. Fleischergasse 11-13

Übernahme Kondensatoren aller Werte zur Verarbeitung und erbitte Angebote
Druckschriften kostenlos!

Glimmer-Kondensatoren
für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit Toleranzen bis zu $\frac{1}{2}\%$ ±

Drahtgewickelte Widerstände
auch mit größter Genauigkeit

liefert
MONETTE-ASBESTDRAHT G.M.B.H., Berlin O 17, Alt-Stralau 4

Radiohaus
HANSA
Inh. Ing. Paul Schadowski & Co.
BERLIN NW 87 ALT MOABIT 49

ANKAUF
VERSAND
VERKAUF

Übernahme Vertretungen
für die Westzone und Berlin

Tel.: 39 36 53 - Postch.-Konto: Berlin West Nr. 135 17
ZWEIGGESCHAFT: (20a) BRAUNSCHWEIG, FRANKFURTER STRASSE 6

Im Oktober 1949 gelangt zur Auslieferung:

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

Herausgeber Curt Rint, Chefredakteur der Funk-Technik
Din A 5 • 800 Seiten • 646 Abbildungen und Tafeln

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

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

Preis gebunden DM-W 20,-

BESTELLSCHEIN

An **HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER**
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167.

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

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER
zum Preise von DM-W 20,- bei portofreier Zusendung. Der Betrag wird durch Nachnahme erhoben.

..... Datum Name u. Anschrift

Neuester

RIM-Schlagen!

Heimtongerät

(HF-Magnetofon) für Allstrom (auch zum Plattenspielen) zum Selbstbau. Antrieb normal. Schallplattenmotor, Spieldauer 3/4 Stunden. Bauteile für kompl. Triebwerk einschl. Köpfe ca. DM 470,-. Bauteile für Verstärker ca. DM 157,-. RIM-Baumapfe hierzu mit ausführlichen Unterlagen DM 6,50.

Weitere Bausätze:

Taschen-Kleinstempfänger, Piccolo für Kopfhörer komplett mit Röhren nur DM 25,-

Batterie-Koffersuper „Perkeo“

kompl. m. Röhren, Batterien, Gehäuse u. Lautsprecher nur ca. DM 177,-. Unser reichhaltig. Jubiläums-Bastelkatalog erscheint im Oktober. Vorausbestellungen geg. Voreinsendung von DM.-,60 incl. Porto. Besuchen Sie uns auf der Münchener Elektromesse, Halle III, Stand Nr. 470/471 (14. 9. - 2. 10. 1949)

RADIO-RIM G.m.b.H.
München 15, Bayerstraße 25 b

Ein Versuch mit der



überzeugt und stellt ihre hervorragenden Eigenschaften unter Beweis

Auslieferungslager:
RADIO-KIEPER
BERLIN-KÖPENICK

Bahnhofstraße 18 · Telefon: 6489 44

Suche laufend

- Rundfunk-Ersatzteile
- Becherblocks und Elektrolytkondensatoren
- Elektro-Materialien
- Leitungen, Drähte u. Schnüre
- Schalter aller Art
- Transformatoren
- Stark- und Schwachstrom-Glühlampen

Elektro- u. Radiogroßhandel

G. m. b. H.
WERNIGERODE a. H.
Albert-Barfels-Straße 14

Artl Radio-Versand liefert alle Röhren zu den neuesten Preisen!

AB 1	7,50	AB 2	7,-	A-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
AD 1	24,-	AF 2	15,-	ABC 1	15,-	ABL 1	22,-	AC 2	11,-	ACH 1	22,-
AK 2	22,-	AL 1	19,-	AF 3	15,-	AF 7	14,-	AH 1	20,-	AK 1	23,-
AM 1x	16,50	AM	16,50	AL 2	22,-	AL 4	20,-	AL 5	24,-	AL 5/375x	25,-
AZ 21	10,-			AZ 1	6,-	AZ 4	10,-	AZ 11	6,-	AZ 12	10,-

BB 1	14,-	BCH 1	26,-	B-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
CB 1	9,-	CB 2	8,-	CBC 1	16,50	CBL 1	24,-	CBL 6x	25,-	CCH 1	24,-
CCH 2x	24,-	CC 2	12,-	CEM 2	18,-	CF 3	16,50	CF 7	15,50	CH 1	22,-
CK 1	24,-	CK 3x	24,-	CL 1	20,-	CL 2	22,50	CL 4	22,-	CL 6	20,-
CL 33	20,-	CY 1	10,-	CY 2	15,-	CY 2	15,-				

DAC 21	19,-	DAC 25	20,-	C-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
DCH 11	26,-	DCH 21	10,-	DAH 50x	26,-	DBC 21	20,-	DC 11	15,-	DC 25	12,50
DF 21	16,-	DF 22	20,-	DCH 25	20,-	DDD 11	23,-	DDD 25	22,50	DF 11	16,-
DL 21	17,-	DL 25	23,-	DF 25	20,-	DF 26	20,-	DK 21	26,-	DL 11	17,-
				DLL 21	10,-	DC 11 o/Sock. 8,-					

EAB 1	11,-	EB 1	8,50	D-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
EBC 33	16,-	EBC 11	16,-	DAH 50x	26,-	DBC 21	20,-	DC 11	15,-	DC 25	12,50
EC 1x	11,-	EC 2x	11,-	DCH 25	20,-	DDD 11	23,-	DDD 25	22,50	DF 11	16,-
ECH 21	22,50	ECL 11	23,-	DF 25	20,-	DF 26	20,-	DK 21	26,-	DL 11	17,-
EF 3	15,-	EF 5	18,-	DLL 21	10,-	DC 11 o/Sock. 8,-					

EAB 1	11,-	EB 1	8,50	E-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
EBC 33	16,-	EBC 11	16,-	EB 2	8,50	EB 4	8,50	EB 11	8,50	EBC 3	16,-
EC 1x	11,-	EC 2x	11,-	EBF 2	18,-	EBF 11	18,-	EBL 1	23,-	EBL 21	23,-
ECH 21	22,50	ECL 11	23,-	ECF 1	22,-	ECH 3	22,-	ECH 4	22,50	ECH 11	22,-
EF 3	15,-	EF 5	18,-	EDD 11	21,-	EDD 111	21,-	EF 1	15,-	EF 2	15,-

KB 1	10,-	KB 2	10,-	K-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
KC 3	10,-	KC 4	10,-	KBC 1	15,-	KC 1 mSt	7,-	KC 1 GW	7,-	KCH 1	24,-
KK 2	24,-	KL 1 mSt	15,-	KDD 1	22,-	KF 2	15,-	KF 3	15,-	KF 4	14,-
				KL 1 GW	15,-	KL 2	18,-	KL 4	18,-	KL 5	18,-

UBF 11	18,50	UBL 1	25,50	U-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
UCH 11	23,-	UCH 21	24,-	UBL 3	25,50	UBL 21	25,50	UCH 4	24,-	UCH 5	24,-
UF 9	18,-	UF 11	15,-	UCL 11	27,-	UEL 11	27,-	UF 5	15,-	UF 6	15,-
UM 4	16,50	UM 11	16,50	UF 21	18,-	UFM 11	20,-	UL 2	16,-	UL 12	24,-
				UY 1 N	8,50	UY 3	8,50	UY 11	8,50	UY 21	16,50

VC 1	14,-	VCH 11	22,-	V-Röhren. Bruttopreise in Westmark							
VF 14	23,-	VL 1	19,-	VCL 11	22,-	VEL 11	27,-	VF 3	16,-	VF 7	16,-
				VL 4	22,-	VY 1	9,50	VY 2	7,-		

034	7,-	072 d	14,-	Zahlen-Stiftrohren. Bruttopreise in Westmark							
114	8,50	134	10,-	074	8,-	074 d	14,-	084	8,-	094	15,-
304	20,-	354	5,-	144	5,-	164	11,-	164 d	11,-	174 d	16,-
614	20,-	664 d	25,-	374	16,-	504	7,50	564	7,-	604	20,-

DB 3/2	20,-	DG 3/2	25,-	Ozilllografenröhren. Nettopreise in Westmark							
DB 9/3	75,-	DG 9/3	60,-	DB 7/1	30,-	DB 7/2	40,-	DG 7/2	30,-	DN 7/2	40,-
LB 1 mS	25,-	LB 7/15	60,-	DN 9/3	75,-	HR 1/60/0,5	30,-	HR 1/100/1,5	75,-	HR 2/100/1,5	75,-
LB 13/40	75,-	RCA 913	20,-	LB 8 mS	30,-	1 H 1/12/1 mS	75,-				

Aa	9,-	AC 50	15,-	Spezialröhren. Nettopreise in Westmark							
AH 100	15,-	AX 1	15,-	AC 100	15,-	AC 101	15,-	AD 101	24,-	AF 100	15,-
Bas	9,-	Be	9,-	AX 50	20,-	B 3000	8,-	B 3001	8,-	Ba	9,-
CE	9,-	C 3 b	9,-	Bh	9,-	Ca	9,-	Cb	9,-	Ce	9,-

24 NG	18,-	26 NG	18,-	Löwe-Röhren. Nettopreise in Westmark							
WG 33x	32,50	WG 34x	36,-	30 NG	18,-	3 NFW	30,-	3 NFNet	30,-	3 NFK	30,-
				WG 35x	40,-	WG 36x	45,-	3 NFB	15,-		

Bestückungssätze besonders billig. Ostmarkpreise (netto)

4,0 Volt Wechselstromkreisatz, bestehend aus AF 7 (Ital.), AL 1 (Ital.), AZ 1 mit Sockel 93,-

6,3 Volt Wechselstromkreisatz, bestehend aus 2 Stück 6 AC 7 und eine AZ 1 mit Sockel 58,-

4,0 Volt Supersatz Wechselstrom, bestehend aus AK 2 (Ital.), ABC 1 (Ital.), AL 1 (Ital.), AF 7 (Ital.), AZ 1 mit Sockel 198,-

6,3 Volt Supersatz Wechselstrom, bestehend aus 6 A 8, 6 Q 7, 6 K 7, 6 F 6, Ez 12 mit Sockel 200,-

Batteriesupersatz amerikanische Miniaturröhren, bestehend aus 1 R 5, 1 T 4, 1 S 5, 3 S 4 mit Sockel 144,-

Bestückungssatz für den großen Staßfurter, 6 SA 7, 6 K 7, 6 V 6, 6 H 6, 6 I 5, 6 F 5 (Ers.), 6 E 5, 6 X 3 (Ers.) 339,-

Bestückungssatz für den großen Stern, 9 R 81, 6 AC 7, 2x6 K 7, 6 SA 7, 6 H 6, 6 L 6, 6 E 5, S Z 4, 6 I 5 373,-

Bei Zahlung in Westmark ist der Preis etwa ein Fünftel der Ostmarkpreise.

Rabatte: Händler, Laboratorien und Werkstätten erhalten auf alle normalen Rundfunkröhren die üblichen Rabatte.

Versand: Gegen Vorkasse oder Nachnahme in alle Zonen. Vorkasse aus den Westzonen auf Postscheckkonto Berlin-West 16426. Aus der Ostzone einfach per Postanweisung.

Garantie: Auf alle normalen Rundfunkröhren mit Ausnahme der Batterieröhren sechsmonatliche Garantie. Spezialröhren und Batterieröhren haben eine einmonatliche Übernahmegarantie.

Das neue Artl-Röhrentaschenbuch kostenlos. Erhält jeder Kunde, der in diesem Monat mehr als 5 Röhren bestellt. Es enthält auf 160 Seiten die Daten der wichtigsten in- und ausländischen Röhren. Außerdem werden 100 Röhrentaschenbücher kostenlos verteilt an die ersten 100 Besteller nach diesem Inserat. Fordern Sie kostenlos unsere Röhrenliste September 1949.

ARTL RADIO-VERSAND nur Charlottenburg K, Kaiser-Friedrich-Straße 18
Telefon: 32 66 04 · Telegrammadresse: Artlröhre Berlin

Bei Zahlung in Ostmark erfolgt Umrechnung zum Tageskurs. Postanschrift für die Ostzone: Berlin W 9, Schließfach 11.

WILHELM BREUNINGER
FABRIK FÜR FEINMECHANIK U. ELEKTROWARME
NEUSTADT - GLEWE (MECKLENB.)

Durch **Älteste Erfahrungen**
größte Ausbeute/
beste Qualität!
Ihre
ELEKTROLYTS
regeneriert
FUNKFREQUENZ-
HF Gerätebau K. Schellenberg
Leipzig C1 Goldschmidtstr. 22
Verlangen Sie neueste Druckschriften

**Radio- und
Lautsprecher-Gehäuse**
In verschiedenen Größen liefert
HERMANN SANNE - CHEMNITZ
Schließfach - Muster gegen Nachnahme

Schwerhörige!
Hörapparate mit Kleinsl- und
Fernhörer sowie Hörrohre
liefert
HÖRAPPARATEFABRIK
M. RÖCHHAUSEN
Waldkirchen (Erzgeb.)

Antennenmaterial
Litzen und Drähte für Schwach- und
Starkstrom gibt in jeder Menge ab
RADIO-KIEPER
BERLIN-KÖPENICK, BAHNHOFSTR. 18
RUF: 64 89 44

OTTOMAR SICKEL
RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG
Leipzig C1, Dittrichring 18a
(Wünschmann-Hof)
Als Spezialitäten liefert sofort:
Lorenz-Verstärker 70Watt, Mende-
Verstärker 20Watt usw. Großlaut-
spr., Mikrofone - Röhren 12 P 35,
LS 50 m/Fass., 2,4 P 2 - Wechsel-
richterpatronen, WGL 2,4
und mehr!
Hersteller werden um Angebote gebeten

Wir sind laufend Käufer
für Röhren, Elko, Einzelle,
Empfänger, Musikinstrumente,
Fahrräder, Maschinen für
Haushalt und Küche, Mobiliar
C. & B. WIEDENHAUPT
Falkensee, Ruhrstraße 10

Radio-Röhren mit Garantie
mit Höchststrahl
liefert prompt **HANS W. STIER**
Berlin NW 7, Postschließfach 78

Siemens-Prüfgenerator (Meßsender),
neuestes Modell, fabrikneu, komplett mit
Zubehör u. Röhren gegen Angebot zu
verkaufen. Angebote unter (SR) F.V. 6450
an Funk-Technik, Anz.-Abt., Bln.-Borsig-
walde, Eichborndamm 141

Gebrauchter Schwebungsummer
zu kaufen gesucht. Angeb. mit Fabrikat-
angabe und technischen Daten an
GRAETZ K.G., ALTENA (WESTF.)

Sonder-Angebot für Industrie und Handel
Elektro-dynamischer Lautsprecher (ca. 2 W) DM 8,90
Membranen-Ø 125 mm, Erregerspule 1000 bis 2000 Ohm, Draht-Ø
0,15 mm, Schwingungspule 2,3 Ohm
ZF-Bandfilter (468 kHz) DM 3,90
abgeschirmt, beste Qualität, HF-Litzenwicklung 10x0,07 mm, Guß-
grundplatte, Kalitperlundurchführung, feststehende Lötlösen
Superschalter in bekannter Qualität DM 17,50
KML mit Silberkontakt-Kreisscheibenschalter, hochinduktive Ankopp-
lung, getrennte Rückkopplungsspulen im Oszillator
Kochplatten (Restposten) DM 4,50
mit guter Chromnickeldrahtspirale 0,4 mm Ø, 500 bis 600 W, offene
Ausführung Sämtliche Preise sind Nettopreise!
ERZMANN, Inh. Ing. R. Nowy, Zwönitz/Erzgebirge

Elektrizitätszähler
FÜR LICHT UND KRAFT
liefert seit 22 Jahren,
LUDWIG F. HENKEL
Schönwalde über Falkensee
Vertreter der Heliowattwerke Electr.
A. G., Charlbg., für Mark Branden-
burg und Teil-Berlin


Leuchtstoff-Lampengehäuse
in versch. Ausführungen fertigt an:
Tischlerei Fisch, Berlin N 4
Chausseestraße 59 - Telefon: 42 66 04

Zu kaufen gesucht:
Kommerz. Kurzwellen-Empfänger
Wellenbereich ca. 3-30 m, möglichst mit
Netzteil. Angebote mit Preisangabe,
Bestückung und Angabe des Wellen-
bereiches sind zu richten an:
Elektrowerk der Scillo G. m. b. H. - K. G.
Hamburg - Rissen, Rissener Ufer 13-35

LAUTSPRECHER
DKE 1,60 DM
PERMA (mit Trafo) 3 Watt .. 6.- DM
2 Watt .. 5,50 DM
Gröbner & Co., Berlin SW 68
Friedrichstraße 236, Tel.: 66 43 75

Ostzone! Fabrikanten!
Wir suchen für unsere Spezial-Rund-
funk-Großhandlung alle einschlägigen
Erzeugnisse, auch Elektro-Haushaltsge-
räte. Angebote unter:
Rundfunkvertrieb Schwerin, Martinstr. 1 oder
Rundfunkvertrieb Berlin W 8, Friedrichstr. 167

INGENIEUR für Hochfrequenztechnik
und Elektro-Akustik, kaufmännisch und
technisch versiert, mit zwanzigjähriger
Erfahrung, sucht Übernahme einer
technischen **Vertretung**
im südlichen Teil Sachsen-Anhalts.
Räume, gut eingerichtete Werkstatt und Telefon-
anschluß vorh. Angebote unter (SR) F.O. 6443 an
Funk-Technik, Anzeigenabt., Berlin-Borsigwalde

FUNKGROSSHANDEL
Michael & Wilker
(10b) DESSAU, ZENNSTEN STRASSE 71
Lieferung von Rundfunk-Zubehör-
-Ersatzteilen an Wiederverkäufer

Elektrizitätszähler Dreh-u. Wechselstrom,
auch defekt, kauft
Mahn, Berlin-Weißensee, Schönstr. 51,
Ecke Rennbahnstraße

Verkaufe Bechertkondensatoren 2x2 µF 6,50 DM,
2 x 0,5 µF 2,90 DM, 2 x 0,1 µF 2,50 DM,
Ing. H. Leidholdt, Triptis/Thür., Roßstr. 13

1a Chromnickelspirale
II. Gutachten zunderbeständig,
Genehmigter Händlerpreis
600 W 220 V DM 1,25
750 W 220 V DM 1,45
durch Vertreter
Curt Heinig, (10b) Chemnitz, Casparstr. 8

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

Chemiker (Elektrolyt-Fachmann) zur
Mitarbeit gesucht. Kurt Kultscher,
Leipzig C1, Gr. Fleischergasse 11/13

Rundfunktechniker (Ingenieur), allein-
stehend, mit guten Kenntnissen der
Hoch- und Niederfrequenztechnik, sucht
neuen Wirkungskreis. Antritt kann
sofort erfolgen. Westzone bevorzugt,
aber nicht Bedingung. (SR) F. R. 6446

Elektromeister, 27 Jahre, ledig, vertraut
mit allen Arbeiten der Elektro- und
Radiobranche, sucht passenden Wirk-
ungskreis. (SR) F. W. 6451

Elektromeister
ält., Bewag zugel., wünscht Betätigung.
H. Kerkenbusch, Berlin-Treptow, Neue Krugallee 106

Verschiedenes
Für Radiogeräte Vertrieb oder Vertret.
v. alteingef. südbay. Großhandlung ge-
sucht. Angeb. u. (US) F. N. 6442

Tausch-Dienst

Röhren-Prüfgerät RPG 4 (Bittorf & Funke,
kommerz. Ausführung), mit sämtlichen
Karten, Multizett, Vielfach-Meßinstru-
ment, Philoskop, RC-Meßbrücke von
Philips, sämtlich fabrikneu, abzugeben
gegen Radioröhren oder zum Verkauf.
Angebot unter (B) F. P. 6444

Biete: Funke-Röhrenprüfgerät 4/3, Opta
RC Meßbrücke, Ontra Prüfgenerator,
Adler-Reisschreibmaschine, neu. Suche:
Röhren A/E/U, 12er Serie, ELKOS, guten
Super mit Röhren, Glühlampen 125 V,
60Watt. Ihr Funkberater Herbert Liebers,
Rundfunk-Mech.-Meister, Meerane / Sa.,
Ruf: 2433

Biete komplettes Fu G. XVII Gerät, Her-
steller Seibt, Röhrenbestückung P 2000
13 Stück, RI - 12 P 35 - 2 Stück. Suche
sehr gute Kleinbildkamera, ev. Leica od.
Rolleiflexautomat, jedoch auch sonstige
Angebote erwünscht. (US) F. U. 6449

Kaufgesuche

Gleichrichterröhren RG 62 zu kaufen ge-
sucht. (Br.) F. J. 6438

Kraftverstärker, 150 Watt, Dämpfungs-
schreiber (Fabrikat Dr. Rohde u. Schwarz
oder Neumann) gesucht. Ausführliche
Angebote unter (SR) F. S. 6447

Phillips thermisches Voltmeter, Type
GM 4132, sucht Tornow, Berlin O 112,
Schreinerstraße 63

Gebrauchte
RUNDFUNKGERÄTE
teils beschädigt, ohne
Röhren von DM 15,- an
RADIO-PANIER
Leipzig C1, Hainstr. 20-24, Ruf: 664 33

Zu verkaufen:
1 vollautomat. Spulenwickelmaschine,
Fabrikat Fritzhelm & Rudert, Type
HD r 1, mit Fußschalter, Tisch mit Schub-
kasten, Rohmspulenablauf, Papier-
abschneider, Drehstrommotor, kompl.,
neuerw. (SR) F. T. 6448 an Funk-
Technik, Anzeigen-Abteilung, Berlin-
Borsigwalde Eichborndamm 141

Niedervolt-Eiko
Fabrikat „Vogel“, v. 10-100 mF, ab Lager
Generalvertrieb für Berlin und Ostzone
Hanns Kunz, Ing.-Büro
Charlottenburg 4, Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Verkäufe
Trafo-Reparatur-Eldienst, Reparatur und
Neufertigung, erstklassig in Präzisions-
ausführung, auch Nachnahmeversand.
Spezial-Trafo-Bau Obering. Frit Telleit,
Berlin-Rahnsdorf, Seestr. 70, T.: 64 83 64
Grammophon-Reparaturen, 50jährige Er-
fahrung. Grammophon - Pietsch, Post
Berlin N 31, Swinemünder Straße 97.
Ruf: 46 37 47

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

Verkaufe: 1 Großlautsprecher Körtling
Maxim, 20 Watt, 1 Großlautsprecher
Telefunken Perm., 20 Watt, mit Kurz-
trichter, 1 Röhrenprüfgerät Funke, RPG
4/3, 1 Kraftverstärker, 60 Watt, 1 Quer-
strommikrofon (Phil.), 10 Handhebel-
pressen z. Nieten, Drücken, Prägen usw.,
2 Röhren RV 239, 4 Röhren RS 237,
10 Röhren RL 12 T 1, 10 Röhren RL 2.4 P 2,
10 Röhren LG 1, 8 Röhren RV 2.4 P 700,
15 Röhren LD 1, 3 Röhren 6 C 5, 50 Kondensatoren
0,5 Mf., 50 Kondensatoren
1 Mf., 100 Stk. Lötkeimleisten, Spol.,
200 Stk. Rücklötlösungen (Siemens),
100 Stk. Widerstände, 500 Ohm, 6 Watt,
2000 Stk. Formschrauben, 3,5+5, 100
Stk. Klemmen, 2pol., 25 000 Stk. Idealscheiben,
Gr. 3, 15 000 Stk. Idealscheiben,
Gr. 5, 7500 Stk. Kabelschuhe, 4 □,
2 kg Quecksilber, 4 Bände Brehms Tier-
leben, Ausgabe 1941. Angeb. erbet. unt.
(SR) F. Q. 6445

Verkaufe 50 Stück Wickelkondensatoren
mit je 9µF und 1,32 KV Prüfspannung,
für Wechselstrom. Länge 12,5 cm, Breite
10 cm und Stärke 2,5 cm. Angebote er-
beten unter (SR) F. M. 6441

Pertinax von 2-6 mm liefert in allen
Abmessungen Labor für Elektro-Meß-
technik, (19a) Schweinitz / E.

Biete an: 4 Stahlblech-Richtstrahler-
gehäuse. Anfragen zu richten an Arndt
Löffler, Funkberater, (10b) Roßwein,
Mühlstraße 12

Fernsprech - Tischapparate, modernste
Ausführung, für Wahl-Betrieb, liefert
Labor für Elektro-Meßtechnik, (19a)
Schweinitz / E.

Röhrenprüfgerät „Bittorf & Funke“
RPG 4, das große Prüfgerät für sämt-
liche Röhren, einsch. kommerzielle
Röhren, wenig gebraucht, günstig ver-
käuflich. Standort des Gerätes Nürn-
berg. Angebote an Karl Rothammel,
(15b) Sonneberg/Thür., Blockhütte

Kommerzielle Geräte, Empfänger E Z 6
und Torn. Eb., kompl., gegen Höchst-
gebot zu verkaufen, evtl. Tausch gegen
Rundfunkgerät. Ang. u. (SR) F. C. 6457

Sonderangebot: Luftdrehkondensatoren
für verwöhnte Ansprüche, Einfachdreh-
kondensator 450 u. 550 pf nur 3,90 DM,
380 pf 2,60 DM, 100 pf 2,30 DM, höchste
Präzision, Callit-Isolatoren, formschön.
Auch sämtliches Rundfunkmaterial, lau-
fende Gelegenheitsposten. Händler er-
halten Rabatte. Ihr Rundfunkgroßhändler
Illner, (21b) Siegen i. W.

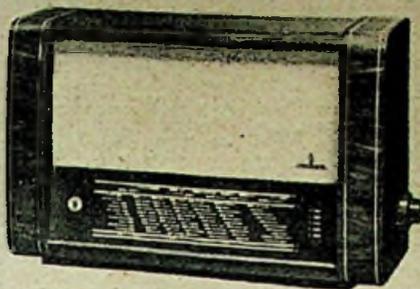
Wegen Todesfall biete ich an: Größere
Mengen Rundfunkmaterial und Meß-
geräte für Rundfunkwerkstatt u. Labor.
Fa. Dipl.-Ing. Werner Liskowsky, Reichen-
bach/V., Fodor-Flinzer-Str. 17, Ruf 3031

Gesucht werden alle
amerikanischen Röhren
insbesondere: 6K7-6K8, 6A8-6H7 (ECL11)
6B7-6K6-6V6-6F6
Angeb. an Rundfunkvertrieb Schwerin
Martinstr. 1. oder an Rundfunkvertrieb
Berlin W 8, Friedrichstraße 167

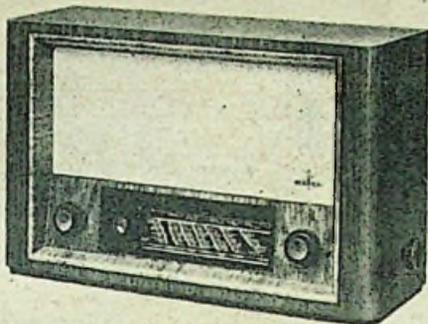
Fachhandelsgeschäft, Sitz Essen, sucht
die **Vertretung**
in durchschlagenden technischen
Neuheiten wie: Rundfunkgeräten,
Musikschranken, optischen und
akustischen Meldeanlagen oder an-
deren f. d. Elektro-u. Hochfrequenz-
technik einschlag. Erzeugnissen.
Auslieferungslager, Telefon, PKW u. Lieferwagen
stehen zur Verfügung. Angeb. unt. (Br.) F. K. 6439
an Funk-Technik, Anz.-Abt., Berlin - Borsigwalde

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

Siemens-Qualitätssuper SH 696 GW
6 Röhren-6 Kreis-Empfänger.
3 Wellenbereiche mit schaltbarem
UKW-Anschl.u.UKW-Skaleneinteilung.



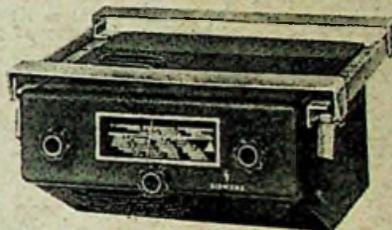
Auf 3 Röhren wirksamer
Schwundausgleich. In 4 Stufen
einstellbarer Klangfarberegler:
Magisches Auge. Preis DM 398.-



Siemens - 5 Röhren - 6 Kreis - Super
»Symphonie« SH 598 W Trennscharfer
und hochempfindlicher Fernempfänger
mit hervorragender Tonfülle. 3 Wellen-
bereiche, schaltbarer UKW-Anschluß
mit UKW-Skaleneinteilung. Magisches
Auge. Preis DM 488.-

SH
SIEMENS
RUND
FUNK
GERÄTE

Siemens - 4 Röhren - 6 Kreis - Super
»Hansa II« SK 495 GW Leistungsstär-
ker Fernempfänger mit großer Trenn-
schärfe und ausgezeichneter Ton-
qualität. 3 Wellenbereiche, schalt-
barer UKW-Anschluß mit UKW-Skalen-
einteilung. Preis DM 389.-

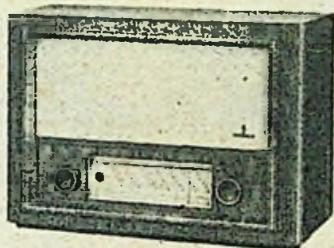


sonreicher

Forderungen von morgen
bereits heute
berücksichtigt:

Erweiterter Mittelwellen-
bereich entsprechend dem
Kopenhagener Wellenplan.

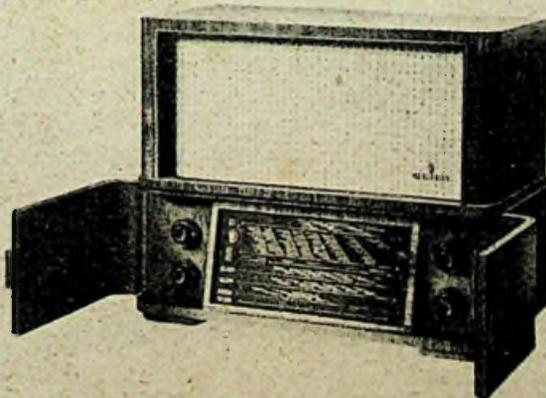
Alle Geräte für UKW-Rund-
funk-Empfang vorbereitet



Siemens-Spezialsuper SB 391 GW
3 Röhren-4 Kreis-Kleinsuper, Mittel-
und Langwellenbereich, besonders
trennscharf für Mittelwelle. Perman-
ent-dynamischer 3 Watt-Lautsprecher
mit Außenzentrierung.
Preis DM 258.-

Siemens-Autosuper SH 597 AB
5 Röhren-6 Kreis-Fernempfänger m. Mitt-
und Langwellenbereich. Auf 3 Röhren
wirksamer Schwundausgl. Stetig ver-
änderbar. Klangfarberegler. Anschluß
für 2 Lautsprecher. Einfachster Einbau
durch Einschubrahmen. Preis DM 585.-

Siemens-Spitzenuper
SB 780 W
7 Röhren-7 Kreis-Empfänger
für höchste Ansprüche. Lang-,
Mittel- u. 4-fach gespreizter
Kurzwellenbereich, ferner



UKW-Schalter und 3 Meter-
Skala. Magisches Auge.
Schnell-Fein-Abstimmung.
Hoch- und Tiefton-
Lautsprecher, abschaltbar.
Preis DM 980.-



Wieder

Garantie

Auf jede Röhre geben wir wieder eine Garantie von 6 Monaten. Dieser Vorteil wird auch Ihren Röhren-Umsatz steigern. Empfehlen Sie deshalb Ihren Kunden die leistungsstarken

VALVO RÖHREN

PHILIPS VALVO WERKE GMBH - HAMBURG 1