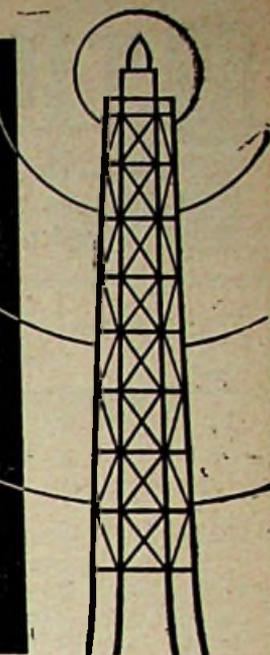
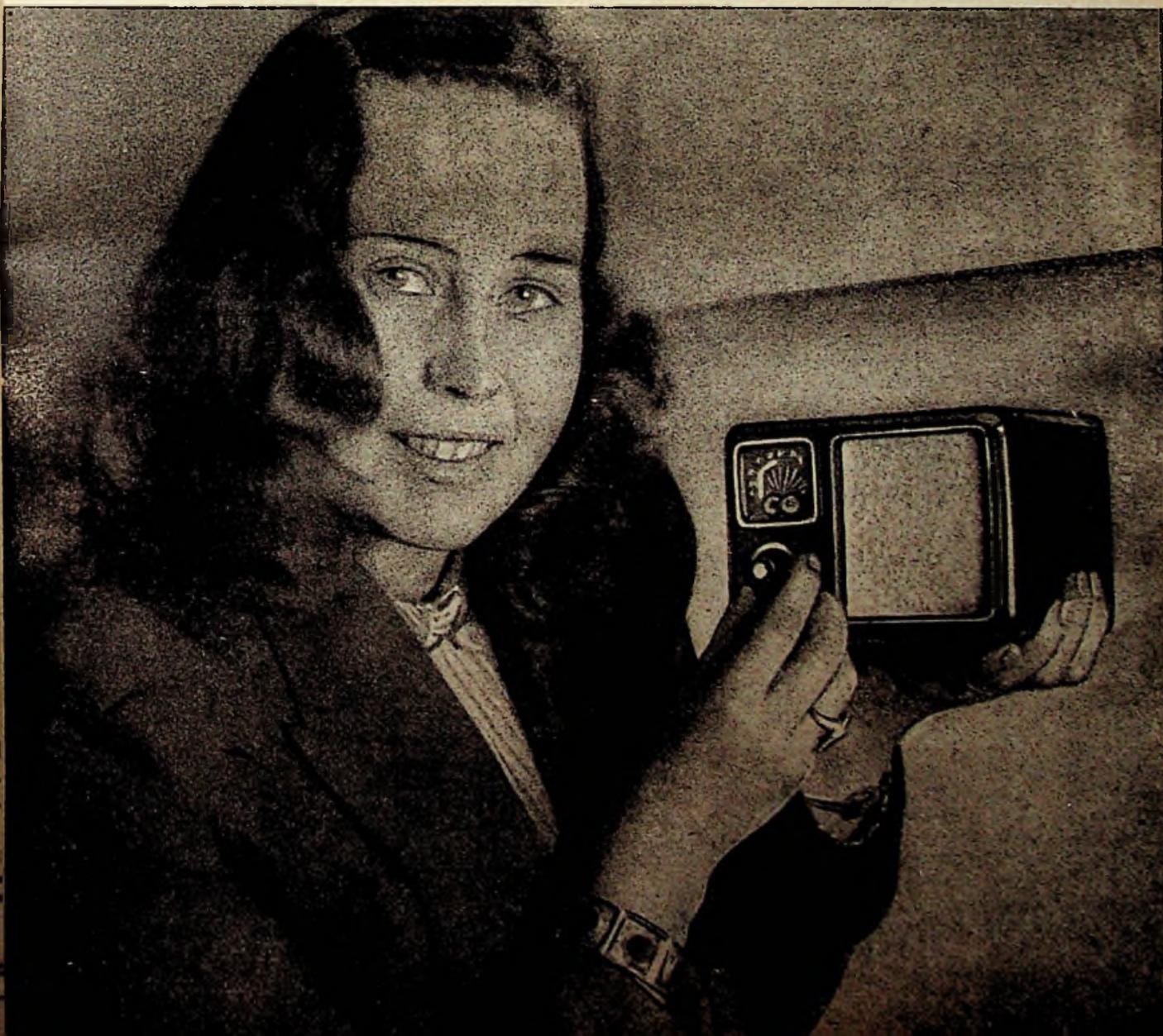


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Zulässige Dauerstromstärken, Nennstromstärken der Sicherungen, Leistungen, die übertragen werden können und Spannungsabfall in Volt und Prozent für je 100 Meter Strecke bei Belastung des induktionsfreien Kupferleitungsquerschnittes mit der Nennstromstärke der Sicherungen.

Querschnitt mm ²	Höchststrom A	Nennstrom d. Sicherung A		Gleichstrom			Drehstrom 110 V cos φ		Drehstrom 220 V cos φ		Drehstrom 380 V cos φ		Drehstrom 500 V cos φ		
				110 V	220 V	440 V	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	
1,5	14	16	Belastung kW	1,1	2,2	4,4	1,9	1,5	3,8	3	6,6	5,2	8,6	6,9	
			Spannungsabfall . V	24	24	24	20,5	16,6	20,5	16,6	20,5	16,6	20,5	16,6	20,5
			f. 100 m einf. Lg. . %	21,5	10,8	5,4	18,6	15	9,3	7,5	5,4	4,3	4,1	3,3	
2,5	20	15	Belastung kW	1,6	3,3	6,6	2,9	2,3	5,7	4,5	9,8	7,8	13	10,4	
			Spannungsabfall . V	21,5	21,5	21,5	18,6	14,9	18,6	14,9	18,6	14,9	18,6	14,9	
			f. 100 m einf. Lg. . %	19,4	9,7	4,8	16,8	13,4	8,4	6,7	4,9	3,9	3,7	3	
4	25	20	Belastung kW	2,2	4,4	8,8	3,8	3	7,6	6,1	13,2	10,5	17,3	13,8	
			Spannungsabfall . V	17,8	17,8	17,8	15,6	12,4	15,6	12,4	15,6	12,4	15,6	12,4	
			f. 100 m einf. Lg. . %	16,2	8,1	4,1	14,2	11,2	7,1	5,6	4,3	3,5	3,1	2,3	
6	31	25	Belastung kW	2,7	5,5	11	4,7	3,8	9,5	7,6	16,5	13,1	21,8	17,3	
			Spannungsabfall . V	15	15	15	12,8	10,2	12,8	10,8	12,8	10,8	12,8	10,8	
			f. 100 m einf. Lg. . %	13,6	6,8	3,4	11,6	9,3	5,8	4,7	3,4	2,7	2,6	2	
10	43	35	Belastung kW	3,8	7,7	15,4	6,7	5,3	13,3	10,6	23	18,4	30,4	24,2	
			Spannungsabfall . V	12,6	12,6	12,6	10,8	8,7	10,8	8,7	10,8	8,7	10,8	8,7	
			f. 100 m einf. Lg. . %	11,4	5,7	2,8	9,9	7,9	4,9	3,9	2,8	2,3	2,2	1,7	
16	75	60	Belastung kW	6,6	13,2	26,4	11,4	9,1	22,8	18,2	39,6	31,6	52	41,5	
			Spannungsabfall . V	13,4	13,4	13,4	11,6	9,3	11,6	9,3	11,6	9,3	11,6	9,3	
			f. 100 m einf. Lg. . %	12,2	6,1	3,1	10,6	8,5	5,3	4,2	3,0	2,4	2,3	1,9	
25	100	80	Belastung kW	8,8	17,6	35,2	15,2	12,2	30,4	24,4	52,5	42	69,5	55,5	
			Spannungsabfall . V	11,4	11,4	11,4	9,9	7,9	9,9	7,9	9,9	7,9	9,9	7,9	
			f. 100 m einf. Lg. . %	10,4	5,2	2,6	9	7,2	4,5	3,6	2,6	2,1	2	1,6	
35	125	100	Belastung kW	11	22	44	19	15,2	38	30,4	66	52,5	86,5	69	
			Spannungsabfall . V	10,2	10,2	10,2	8,9	7,1	8,9	7,1	8,9	7,1	8,9	7,1	
			f. 100 m einf. Lg. . %	9,3	4,6	2,3	8,1	6,5	4	3,2	2,3	1,9	1,8	1,4	
50	160	125	Belastung kW	13,8	27,5	55	23,8	19	47,5	38	82	66	108	87	
			Spannungsabfall . V	8,9	8,9	8,9	7,8	6,2	7,8	6,2	7,8	6,2	7,8	6,2	
			f. 100 m einf. Lg. . %	8,1	4	2	7	5,6	3,5	2,8	2,0	1,6	1,6	1,2	
70	200	160	Belastung kW	17,6	35,2	70,5	30,4	24,4	61	48,5	105	84	138	111	
			Spannungsabfall . V	8,2	8,2	8,2	7,1	5,7	7,1	5,7	7,1	5,7	7,1	5,7	
			f. 100 m einf. Lg. . %	7,4	3,7	1,9	6,4	5,1	3,2	2,1	1,9	1,5	1,4	1,1	

Umrechnungstabelle

von elektrischer Leistung in mechanische Leistung (kW in PS) 1 kW = 1,36 PS; 1 PS = 0,736 kW.

kW	PS	kW	PS	kW	PS	kW	PS	kW	PS
0,1	0,14	1	1,36	5	6,8	22	30	64	87
0,125	0,17	1,10	1,50	6	8,16	25	34	70	95
0,20	0,27	1,50	2	7,5	10	30	40	80	110
0,30	0,41	2	2,72	8	11	33	45	90	122,4
0,33	0,45	2,20	3	10	13,6	37	50	100	136
0,40	0,54	2,50	3,40	11	15	40	55	125	170
0,50	0,70	3,00	4,08	12,5	17	44	60	160	217,6
0,60	0,82	3,50	4,75	15	20,4	50	70	200	272
0,80	1,10	4	5,5	20	27,2	60	82		

Titelbild: Der kleinste deutsche Rundfunkempfänger „Teft-Zwerg“ (Mitteldeutscher Elektro-Rundfunk- und Industriebedarf) ist ein Allstrom-Einkreisler mit 8 × EV 13 P 2000 und Trockengleichrichter. Das Gerät hat eine Größe von nur 10 × 10 × 15 cm und stellt einen idealen Reisebegleiter dar, der in jeder freien Ecke des Koffers oder gar der Aktentasche Platz findet. Aufnahme Schwahn

Inflation in Rundfunkempfängern

Randbemerkungen zur Leipziger Frühjahrsmesse

Als Überraschung brachte die Messe eine erstaunliche Vielzahl neuer Empfängermodelle. Allein der amtliche Messeführer nannte 26 Hersteller von Rundfunkgeräten, wozu noch verschiedene weitere Firmen kommen, die nicht im Katalog verzeichnet waren. Die meisten von ihnen zeigten durchschnittlich 2—3 Modelle, so daß sich eine ganz beachtliche Gesamtzahl neuer Empfängertypen ergibt. Das wäre an und für sich nur zu begrüßen, denn viele Empfänger bedeuten Konkurrenz, und Konkurrenz spornt zu immer höheren Leistungen an, die schließlich wieder dem Verbraucher zugute kommen. Man könnte sich über die Vielzahl an Empfängern nur freuen, wenn dabei nicht ein großes „Aber“ vorhanden wäre. Und dieses „Aber“ betrifft leider die Qualität mancher Empfangsgeräte.

Wohl haben die bekannten Vorkriegsfirmen, soweit sie schon wieder arbeiten, trotz aller Schwierigkeiten die traditionelle hohe Qualität ihrer Erzeugnisse beibehalten, und auch eine Reihe neuer Apparatefabrikanten hat eine Qualität angestrebt und erreicht, die sich der bekannter Markenfabrikate würdig zur Seite stellt. Aber leider zeigte ein Teil der Neugründungen auch Empfänger, die man nicht einmal geschenkt haben möchte und die an die Erstlingswerke ungeschulter Bastlerempfänger erinnern. Und hierin liegt eine sehr große Gefahr: durch den Absatz derartig schlechter Apparate — in normalen Zeiten würde sie kein Mensch kaufen — wird die gesamte Rundfunkindustrie in Mißkredit gebracht.

Die deutsche Rundfunkindustrie hatte einmal einen sehr guten Ruf auf dem Weltmarkt und besitzt ihn zum Teil auch heute noch. Und diesen Ruf gilt es neu zu festigen! Doch mit schlechten Empfängern wird das niemals gelingen.

Woher kommen nun die vielen Neugründungen, und was ist die Ursache der teilweise so überaus mangelhaften Qualität? Bei den neuen Empfänger-„Fabrikanten“ handelt es sich hauptsächlich um Kräfte, die entweder in ihre ehemaligen Stellungen in der Rundfunkindustrie nicht wieder zurückkonnten oder wollten oder die während des Krieges in der Nachrichtentechnik beschäftigt waren. Diese alle fühlten sich als perfekte Fachleute, sie machten sich selbständig und zogen in Anlehnung an ihre bisherige Tätigkeit eine Rundfunkgerätfertigung auf, weil sie gerade auf diesem Gebiete eine gewisse Konjunktur witterten. Alle diese Leute mögen als Techniker oder Ingenieure oder als Nachrichtenmänner auf ihren früheren Arbeitsplätzen bestimmt tüchtig gewesen sein, aber deswegen sind sie noch lange keine ebenso tüchtigen Apparatebauer. Sie könnten es eventuell geworden sein, wenn bei ihnen das mühevolle Geldverdienen nicht zu sehr im Vordergrund stünde. Daß es tatsächlich auch anders geht, zeigen die Empfängerbau-Kleinbetriebe, die wirklich Qualitätsarbeit leisten.

Den Schaden einer unseriösen Apparatebaupolitik tragen letzten Endes natürlich ihre Urheber wieder selbst, leider aber auch die anständigen Kleinfirmen, während die bekannten Großunternehmen davon weniger betroffen werden. Denn das Publikum wird von einem unbekannteren oder einem weniger bekannten Apparatebauer keinen Empfänger mehr kaufen,

und der Absatzmarkt wird sich immer mehr vom Kleinbetrieb fort zum Großunternehmen hin verlagern.

Daß die Empfängerfabriken wie Pilze aus der Erde schossen, wurde durch die derzeitige — allerdings nur scheinbare — Rechtlosigkeit auf dem Patentgebiet begünstigt. Viele glauben heute, patentgeschützte Schaltungen ohne weiteres unlicenziert gewerbsmäßig nachbauen zu können. Daß sie sich dabei zwar gewaltig geirrt haben, wird sie schon die aller nächste Zeit lehren. Ein Patentschutz besteht nach wie vor, und den Patentinhabern stehen verschiedene Wege offen, gegen den unerlaubten Nachbau vorzugehen.

Aber selbst trotz peinlich genauen Nachbaues bewährter Schaltungen sind deren Leistungen meistens doch nicht zu erreichen. Auf der Messe bestand ja genug Gelegenheit, die neuen Geräte zu hören. Oftmals allerdings genügte es bereits, den Aufbau, die Leitungsführung und die Verteilung der Einzelteile zu betrachten, um sofort zu wissen, was der „geistige“ Vater des Gerätes gekonnt hat und was der Empfänger selbst leisten kann. Was hier zutage trat, spottete oftmals jeder Beschreibung. Aber um so größer waren die Rosinen in den Köpfen der neugebackenen Empfängerfabrikanten, und man faszelte von Riesenaufgaben für den Export. Nein, meine Herren „Fabrikanten“, mit schlechten Empfängern läßt sich kein Export aufziehen, und selbst die Westzonen würden sich für den Import solcher Geräte bedanken. Jeder Empfänger, der davon zufällig einmal ins Ausland geraten sollte, würde nur eine Diskriminierung der seriösen deutschen Empfängerindustrie bedeuten!

Wie es mit der Fabrikation bei solchen Außenseitern überhaupt stand, ließ sich ebenfalls aus Gesprächen auf den Ständen entnehmen. Material ist heute knapp, sehr knapp sogar, und Kompensationsforderungen sind durchaus verständlich. Aber was sich dabei manche Fabrikanten leisteten, überstieg doch alle Grenzen. Bei einigen Firmen hatte man unbedingt den Eindruck, daß die Leipziger Messe-„Muster“ nur mit Mühe und Not zusammengehauen waren und nun auf „Opfer“ gewartet wurde, welche die weitere Fabrikation materialmäßig überhaupt erst einmal auf die Beine stellen sollten.

Was soll man weiter dazu sagen, wenn einer der Neufabrikanten auf die Frage nach der Röhrenbestückung antwortet, daß der Empfänger den gelieferten Röhrentypen „angepaßt“ würde! Also gewissermaßen Empfängerfabrikation auf Bestellung in Einzelanfertigung. Und worin unterscheidet sich hier der „Fabrikant“ noch vom Bastler?

Einen Trost allerdings haben wir: genau so schnell, wie die Außenseiter in der Empfängerindustrie auftauchten, ebenso schnell werden sie verschwunden sein. Die ehrlichen Firmen unter den Neugründungen werden mit ihren Qualitätserzeugnissen die kommende Absatzkrise, eingeleitet durch das weitere Absinken des Lebensstandards, überwinden. Die „faulen“ Unternehmen jedoch gehen ebenso pleite, wie es vor ihnen schon viele andere getan haben, die den Empfängerbau nur als Mittel zur schnellen und möglichst mühelosen Bereicherung angesehen hatten. So wird die augenblickliche Inflation in Rundfunkempfängern in absehbarer Zeit wieder in geordnete und gesunde Bahnen kommen.

O. P. H.

Radioapparate auf der Leipziger Messe

I. DIE HEIMSUPER

Leipzig 1947 — das reiche Schaufenster des armen Mannes

Es hat viele Abteilungen und ist ebenso reich wie anziehend geordnet. Man versteht etwas davon in Leipzig, wo das Messeabhalten schon seit ein paar hundert Jahren geübt wird. Sogar die Armut des Ladenhabers weiß man — wenigstens in den Tagen der Messe — mit viel Geschick zu verdecken. Schließlich ist man ja ein Kaufmann, der Kredit braucht, und wer als Bettler in das Kontor des Bankiers kommt, darf sich nicht wundern, wenn man ihm den Kredit verweigert.

Leipzig weiß wohl, was ein reichhaltiges, gutsortiertes Warenangebot bedeutet, besonders wenn, wie diesmal, fast anderthalbtausend Besucher aus dem Ausland gekommen sind. Man hat sie gut untergebracht und vorzüglich bewirtet, wie sich das gehört. Haben sie das „Schaufenster“ eifrig studiert, werden sie zu der Überzeugung gekommen sein, daß das deutsche Warenangebot in keinem Lande zu verachten ist. Ganz abgesehen davon, daß der Warenhunger auf der ganzen Welt sich schon bald zu einer Epidemie auswächst. Man wird also auch bei den Deutschen kaufen, obgleich man heutzutage auch in anderen Ländern billig und gut kaufen könnte.

Das reiche Schaufenster ist aber nicht nur für die Augen des Auslandes bestimmt gewesen, seine Auslagen galten auch für den Westen und Süden, die englisch-amerikanische und die französische Zone. Denn Leipzig — das geographische und geistige Zentrum der Ostzone — soll die Tore für den Interzonenhandel öffnen. Man weiß zwar noch nicht recht, auf welcher Seite die zwingendere Notwendigkeit für das Interzonengeschäft liegt... aber das sieht jeder ein, daß man ohne ruhrländischen Stahl in Sachsen nicht weiterkommt. Und wenn man Stahl braucht, muß man eben etwas anderes dafür liefern. So kann auch das Interzonengeschäft als Export angesehen werden — und wird auch vielfach in Leipzig unter diesem Gesichtswinkel betrachtet. Die sächsische Industrie ist nicht autark. Sie glaubt auch nicht, daß die vereinigte britisch-amerikanische Zone autark werden wird. Darum ist die Messe heute noch notwendiger als früher. Man hofft allgemein, daß die ihre (Zonen-)Grenzen überwindende Mission wieder mit alterfahrender Geschicklichkeit und Liebenswürdigkeit erfüllen wird. Leider ist das Schaufenster auf seiner dritten Seite noch völlig blind, nämlich auf der, die zum deutschen Käufer weist. Für den war so wenig da, daß man das biblische Gleichnis vom armen Lazarus nicht erst aus der Erinnerung hervorzubern mußte, sondern ständig vor Augen hatte. Daß dieser arme Mann willens ist, auch wieder mal ein reicher Mann zu werden, kann man ihm heute zwar noch nicht ansehen, aber man merkt es an der Intensität, mit der er arbeitet, an dem Geschick, mit dem er alle Schwierigkeiten überwindet — und an der Kultur, die neben vielen anderen Vorzügen aus allen Dingen spricht, die er in seinem Schaufenster ausgestellt hat.

Die Schau der Rundfunkempfänger in Halle 7

Uns obliegt die Aufgabe, eine kleine Ecke in diesem reichen Fenster zu betrachten, die Schau der Rundfunkempfänger. Sie ist in Halle 7 untergebracht, die aus den Trümmern des „Hauses der Elektrotechnik“ überraschend schnell, wenn auch improvisiert, wiedererstandene ist. Wer seit etwa 20 Jahren die Messe besucht, wird nicht so leicht von dem berückenden Bild der äußeren Vielfältigkeit eingefangen und erschlagen werden. Es waren diesmal weit mehr Firmen, die Empfänger herstellen, als sonst. Nur in den Jahren 1925—1927 begegnete man einer ähnlichen Inflation von Neugründungen und Anfängern in diesem Fach, von denen man zwei Jahre später auch nicht mehr eine Spur in der weiten Halle fand. Um so befriedigender konnte man feststellen, daß doch auch viele der alt-

renommierten Firmen wieder da sind. Für den Kenner besonders erfreulich: sogar mit ihren alten Mitarbeitern. Denn es muß von vornherein als Gesamteindruck festgehalten werden: die Apparate waren besser und schöner, als man nach dem Stand der Produktionsmittel, insbesondere des Maschinenparks, hätte schließen dürfen. Man sieht, daß nicht die Maschinen, sondern die Menschen am Anfang der Produktion stehen. Was man mir bitte aber nicht dahin auslegen soll, daß ich für die handwerkliche Fertigung plädieren würde. Gerade im Empfängerbau ist die Herstellung in größeren Serien mit möglichst viel maschinellen Hilfsmitteln einfach nicht zu umgehen, wenn man auch nur halbwegs gängige Preise einhalten will. Auch die Präzision, auf die es hier ankommt — beispielsweise bei Bandfiltern — läßt sich mit Handarbeit allein nie erreichen. Moderne Fertigung ist also unbedingte Voraussetzung für die Erreichung eines Weltmarktstandards auf unserem Gebiet. Um so höher haben die Besucher Leipzigs die Leistungen eingeschätzt, die unsere Radioindustrie auf dem Apparatemarkt zeigen konnte, obgleich bei den meisten Firmen die Produktionsmittel zu 90, 95, ja sogar 99 % zerstört worden waren. Es muß schon ein gewaltiger Lebenswille in dieser Industrie stecken, wenn sie zwei Jahre nach dem Aderlaß von 1945 so „fertige“ Erzeugnisse zeigen kann.

Mehr Quantität als Qualität

Leider sieht das nur der Fachmann. Der Laie, der diesmal durch Halle 7 pilgerte, wird sich mehr über die Quantität der Modelle als über die Qualität gefreut haben. Man sah ein Meer von Einkreislern. Manche von ihnen hatten recht wohlklingende Namen. Es wurde von 20, 40 und noch mehr neuen Firmen lustig drauflosgebaut, meist sogar ohne Berücksichtigung der Erkenntnisse der letzten 20 Jahre. Man kann niemand verdenken, daß er eine Konjunktur wahrnimmt. Aber man muß ihm verübeln, wenn er dies tut, ohne auf die technischen Fortschritte zu achten, die in den letzten Jahrzehnten auf diesem Spezialgebiet gemacht worden sind. Und das ist nur allzu häufig geschehen, obgleich man aus der Geschichte der Radioindustrie hätte wissen müssen, daß man nirgends so leicht pleite gehen kann wie hier. Weil eben im Radioapparat eine Menge Vorverpflichtungen des Fabrikanten stecken, ehe er überhaupt das erste Modell zu sehen bekommt. Und wenn dieses fertig ist, dann muß erst die Erprobung beginnen, die einen gewiegten Fachmann mit langjährigen Erfahrungen voraussetzt, der sich in der Feldstärkeverteilung am Empfangsort auskennt, über normale und anormale Schwunderscheinungen Bescheid weiß, Empfängerverzerrungen von Senderübersteuerungen unterscheiden kann — und über ein gutes musikalisches Urteilsvermögen verfügt. Solche Leute sind selten. Man macht, glaube ich, bei vielen dieser neuen Firmen den Fehler, daß man denkt, ein junger Ingenieur, der während des Krieges Funkmeßwesen, UKW oder etwas ähnliches gemacht hat, müßte auch ein ausgezeichnete Rundfunkspezialist sein. Dabei vergißt man, daß die Arbeitstellung in der Funktechnik während des Krieges so weitgehend war, daß die meisten Ingenieure nur an eine ganz bestimmte Aufgabe herankamen, die sie mit der Zeit sicher sehr gut beherrschen lernten — aber niemals haben sie gelernt, einen so weitgespannten Fragenkomplex zu übersehen, wie ihn ein moderner Rundfunkempfänger darstellt. Auch in dieser Technik wird sich sehr bald herausstellen, daß wir einen erheblichen Facharbeitermangel haben, der darauf zurückzuführen ist, daß viele Fachkräfte im Krieg gefallen sind. Ein guter Nachrichtenmann ist noch lange kein guter Rundfunkempfängerefachmann.

Daher haben sich die alten Vorkriegsfürmen von Rang und Ruf jede erdenkliche Mühe gegeben, ihre früheren Fachkräfte wieder zu bekommen — und im Empfängerbau einzusetzen. Das ist das größte Plus, das die deutsche Radioindustrie für das kommende Inland-, Interzonen- und Auslandsgeschäft in die Waagschale zu werfen hat. Denn Erfahrungen sind auf diesem Gebiet mehr wert als ein großer Maschinenpark, der sich im Laufe der Zeit schließlich wieder beschaffen läßt. Vorderhand muß man eben mit kleineren Serien zufrieden sein, was irgendwo auch seine Vorteile hat. Nämlich da, wo es sich um die sehr stark schwankende Rohstoffbasis handelt.

Der Apparatebauer von heute muß bestrebt sein, unabhängig von der Erfüllung der Forderung, die eine starre Planung auf lange Sicht stellt, das Endprodukt auf gleicher Qualitätshöhe zu halten. Daß das heute außerordentlich viel Geschick und Anpassungsfähigkeit voraussetzt, ist klar. Aber daß es — mindestens den Werken von altem Ruf — gelingt, diese schwierige Aufgabe zu bewältigen, haben die qualitativ gleichmäßigen Lieferungen gezeigt.

Ob man diese Feststellung auf die zahlreichen neuen Betriebe übertragen kann, ist allerdings eine andere Frage. Was man in Leipzig sah, waren ja nur Muster. In einem Jahr wird man wissen, ob sie gesund genug waren, um die harte Probe auf dem Markt in Ehren zu bestehen. Manches, was der Fachmann hier zu sehen bekam, war dürrig, wenn nicht gar unzulänglich — geboren aus einer vermeintlichen Konjunktur heraus, die viel zu optimistisch beurteilt wird. Wer mit offenen Augen den seit einem Jahr in einem höllischen Tempo absinkenden Lebensstandard der Massen beobachtet, muß daraus schließen, daß wir — trotz des ungeheuren Bedarfs — sehr bald einer scharfen Absatzkrise entgegenreiben. Ihre Ursache liegt darin, daß das Einkommen des größten Teiles des deutschen Volkes so außerordentlich gering sein wird, daß für den Radioapparat, der an der Grenze zwischen Bedarf und Luxus liegt, kaum noch Geld übrigbleibt. Die Folge davon ist, daß der Kunde, wenn er überhaupt kaufen kann, nur ein Gerät wählt, mit dem er möglichst viele Jahre hören kann. Die Qualität wird also den Ausschlag geben. Das trifft für den Inlandsmarkt genau so uneingeschränkt zu wie für den Interzonen- und Exportmarkt. Qualität ist das einzige, was überhaupt die Produktion solcher Dinge rechtfertigt, die nicht unbedingt lebensnotwendig sind. Es war erfreulich, in Leipzig festzustellen, daß viele Groß- und Einzelhändler gerade diesen Gesichtspunkt immer wieder betonten.

Das äußere Bild des Empfängers

Er zeigt sich auch im äußeren Bild der Empfänger.

Die Fabrikanten haben sich alle Mühe gegeben, die Geräte äußerlich möglichst schön zu machen. Wenn auch die Holzarten meist von bescheidenerer Art waren als 1938, so war die Verarbeitung überall erstklassig und die Zusammenstellung von Formen und Farben mit großer Sorgfalt gewählt. Einfache Zierleisten, ein diskreter harmonischer Farbakkord und künstlerisch durchdachte Proportionen ergaben bei aller Bescheidenheit im Aufwand Lösungen, die auch vom künstlerischen Standpunkt aus überall bestehen können. Zieht man einen Vergleich zu dem, was die Ausstellung in Zürich im Herbst gezeigt hat und was die Zeitschriften des Auslandes aus England und Amerika bringen, dann kann der deutsche Geschmack durchaus bestehen. Ja, er ist sogar vorbildlich. Diese Beobachtung ist ganz besonders erfreulich hinsichtlich des Exports. Denn hier wählt der Kunde besonders stark nach dem äußeren Bild, weil er die innere Qualität bei seinem alten Fabrikanten von vornherein voraussetzt und — wie die Messe gezeigt hat — auch voraussetzen darf.

Der gute Klang

Der nächste Punkt, der den Absatz bestimmt, ist der Klang. Da sich beim Super der U-Röhrensatz praktisch vollständig durchgesetzt hat und in der UCL 11 eine Endröhre vorliegt, die mit über 4 Watt Sprechleistung erheblich über das hinaus geht, was bisher als Standard angesehen wurde, so hat der Fabrikant die Möglichkeit, eine Gegenkopplung anzubringen, die, wenn man sie variabel macht, gleichzeitig eine vorzügliche Tonblende darstellt. Von der Gegenkopplung haben bisher allerdings noch nicht alle Fabriken Gebrauch gemacht. Aber

die, die diesen Vorteil wahrzunehmen verstanden, haben tatsächlich einen erstaunlich guten Klang erreicht (z. B. Siemens, der sich das Kammermusikgerät als Vorbild nahm).

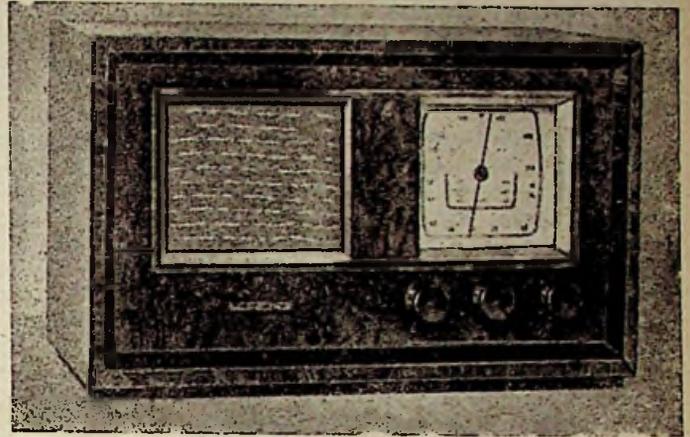


Abb. 1. Das neue Gehäuse des Lorenz-Zwergsuper III, der bereits seit 1½ Jahren in hervorragender Qualität geliefert wird. Diese Type wird mit dem U-Röhrensatz bestückt und ist mit einem permanent-dynamischen Lautsprecher ausgestattet. Verkaufsaufnahme

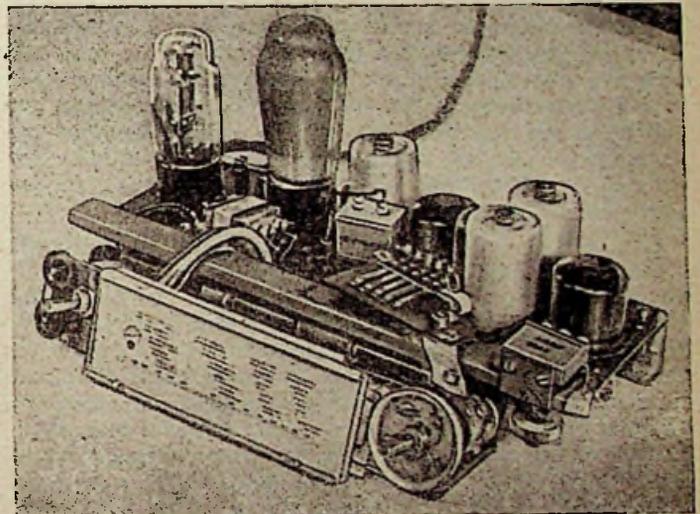


Abb. 2. Chassis des Blaupunkt-Super 4 GW 647 K. Aufgebaut ist das Gerät ähnlich wie der 4 GW 646. Es sind für diesen Apparat jedoch ein sechster Kreis, Kurzwellenteil, Feinantrieb und beleuchtete Skala vorgesehen. Aufnahme: Kunst und Technik

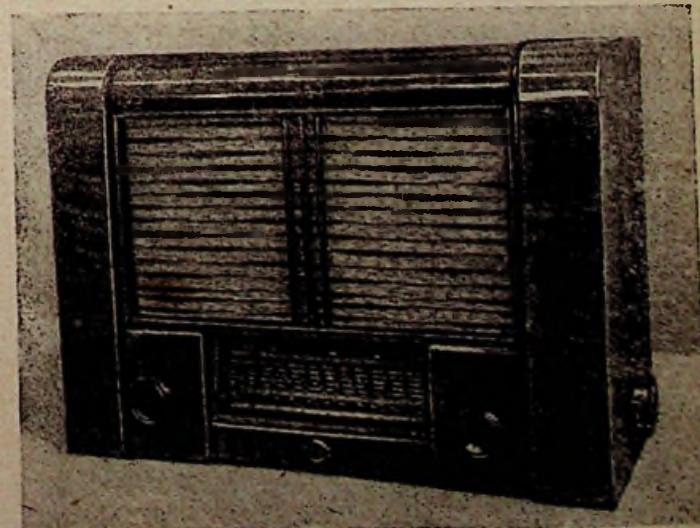


Abb. 3. 66 W, der Standard-Super der Firma Graetz, Rochlitz. Er stellt mit seiner Colpit-Schaltung eine der reifsten E-Röhren-Konstruktionen des europäischen Marktes dar. Verkaufsaufnahme

Man darf bei der UCL 11 ruhig ein Drittel der Endleistung für die Gegenkopplung einsetzen, wenn — aber das ist der springende Punkt — der Lautsprecher einen anständigen Wirkungsgrad hat. Hier fehlt es noch sehr. Wahrscheinlich haben viele Fabriken aus diesem Grunde vorläufig noch auf die Gegenkopplung verzichtet. Das Lautsprechergebiet liegt noch sehr im argen, obwohl auch während des Krieges riesige Erfahrungen gesammelt worden sind. Es liegt natürlich in der Hauptsache an den Magneten. Die deutschen Edelstahlwerke z. B. waren überhaupt nicht in Leipzig vertreten. Der permanent-dynamische Lautsprecher, der für Allstromempfänger die vernünftigste Lösung darstellt, hängt nun einmal von Edelstahlmagnetsorten ab, die einen hohen Prozentsatz an Nickel und Kobalt enthalten. Wie sich das in Zukunft entwickelt, ist heute noch nicht zu übersehen. Andererseits kann man aber bei einem U-Röhrensatz nicht ohne weiteres die Feldspule so einsetzen, wie dies bisher üblich war. Denn dafür würde der Spannungsabfall zu groß. Die UCL 11 soll mit 180 Volt Anodenspannung betrieben werden, so daß für die Feldspule ein viel zu geringer Spannungsabfall übrig bleibt. Andererseits aber ist eine Erregerleistung von 6 Watt die Voraussetzung dafür, daß man beim fremderregten Magnet eine genügende Leistung bekommt. Daher hat man früher den Permanent-Magnet beim Allstromempfänger als Selbstverständlichkeit angesehen. Daß die Schwierigkeiten allgemein sind, sieht man daran, daß z. B. Siemens für seine Produktion selbst Magnete herstellt.

Die Lautsprecherfrage ist für den Klang von noch grundsätzlicherer Bedeutung als das Gehäuse. Daß man mit den Dimensionen der Membrane nicht so weit heruntergehen darf, wie dies während des Krieges geschehen ist, wurde inzwischen allgemein erkannt. Die eigentlichen Heimsuper — der Kern der neuen Produktion — kommen durchweg mit Lautsprechern von mehr als 15 cm Konusdurchmesser. Das Volumen der Gehäuse liegt im Durchschnitt bei 25 Liter, wobei sich eine Schallwand von etwa 40×30 cm ergibt, die eine sehr gute Baßwirkung erzielen läßt.

Die Skalen sind nicht mehr so groß wie früher. Sie scheinen sich allmählich auf eine Länge von 20 und eine Höhe von etwa 8 cm zu stabilisieren. Das ist für die Verpackung recht vorteilhaft. Denn große Glasskalen sind stark transportgefährdet. Es ist auch ein unnötiger Aufwand erforderlich, um sie so zu befestigen, daß sie ohne Spannung exakt sitzen und trotzdem leicht auszuwechseln sind. Man kann auch eine kleine Skala gut übersichtlich gestalten. Es ist durchaus nicht nötig, ja nicht einmal zweckmäßig, z. B. im Kurzwellenband Stationsnamen aufzuführen. Wenn man sie darüber hinaus durch geeignete Formgebung des Gehäuses gut geschützt unterbringt, wie dies z. B. Seibt im Super „Cello“ gezeigt hat, kann auch bei einfacher Verpackung, die auf lange Zeit hinaus die Regel sein wird, eine hohe Transportsicherheit erreicht werden.

Die Beleuchtung wurde vielfach einfach weggelassen, aber es scheint, daß dies mindestens für den Heimsuper von

Nachteil ist. Der Kunde verlangt Beleuchtung — und zwar eine gleichmäßige Durchflutung der Skala, so daß wenigstens 3 Watt dafür aufgewendet werden müssen, und eine optisch wohlüberlegte Anordnung der Lampen. Eine blendfreie genügend starke Beleuchtung ist für die Scharfeinstellung notwendig und verkaufstechnisch von Vorteil. Solange U 2410 noch Mangelware ist, bleibt allerdings die Einschaltung eines Beleuchtungslämpchens in den Röhrenheizkreis mit erheblichem Risiko verbunden. Denn der Kaltwiderstand der Röhrenheizfäden ist so gering, daß der Einschaltstromstoß mindestens fünfmal so groß wird wie der Betriebsheizstrom. Das hält kein Lämpchen aus. Darum hat Seibt ein Relais vorgesehen und Siemens einen Thermokontakt. Die Lösung mit dem Urdox ist natürlich die gegebene.

Sehr interessant ist für den Schaltechniker, daß sich beim Oszillator die Colpit-Schaltung fast überall durchsetzt, während sie voriges Jahr nur eine einzige Firma, nämlich Graetz-Radio, Rochlitz, zeigte. Colpit-Oszillatoren sind bei Siemens und Graetz eingebaut. Es ist zu erwarten, daß diese sehr stabile und besonders einfache Schaltung bald weitere Anwendung finden wird. Im übrigen aber geben sich alle Firmen die größte Mühe, den Oszillator so stabil wie möglich zu machen. Hescho liefert bereits wieder Kondensatoren mit positivem und negativem Temperaturlauf (Condensa und Tempa), so daß durch die Kombination beider ein guter Ausgleich möglich ist.

Auf eine besonders interessante Eingangsschaltung sei hingewiesen: die Serien-Kapazitätskopplung beim Graetz 66 W. Hierdurch erreicht man eine gleichmäßige Empfindlichkeit über den ganzen Mittel- und Langbereich, während für Kurz induktive Ankopplung vorgesehen ist. Der einzige zusätzliche Aufwand besteht in einer Ableiterspule gegen Erde, die die Bildung von Brumm-Modulation verhindert.

Die elektrische Leistung

Über die elektrische Leistung der Geräte ist zu sagen, daß sie mindestens den Standard des Heimsupers von 1939 erreicht, aber in nicht wenigen Fällen beträchtlich übersteigt. Für Lang- und Mittelwellen liegt die Empfindlichkeit bei 20...30 Mikrovolt, bei Kurzwellen meist etwas niedriger.

Wenn man so ein Gerät an einer Außenantenne von einigen Metern Länge prüft, fällt dem Fachmann vor allen Dingen eines auf: die enorme Leistung im Kurzwellenteil. Tatsächlich liegt auch hier der Hauptfortschritt. Man muß sogar sehen, auf möglichst hohe Selektivitätswerte zu kommen, weil auf einigen Bändern die Zahl der Stationen mit hohen Feldstärken beängstigend groß geworden ist. Das bedeutet hohe Zwischenfrequenzselektion, also extra gute ZF-Kreise. Nach der Güte der ZF-Kreise ist der elektrische Aufbau des neuen Super zu beurteilen. Daher auch die häufig angewandte Ankopplung der Diodenstrecken an einen Teil der ZF-Spule, wobei der Einfluß der Diodendämpfung auf die Kreise verringert wird.

In einem Punkt hat sich leider noch keine einheitliche Linie herausgebildet: Ausrichtung der Super auf den Service, d. h. das Nachstimmen. Nur zwei Firmen: Seibt-Berlin und Graetz-Rochlitz brachten ihren Super mit Trimmplan heraus. Hier muß noch viel geschehen. Wir werden in einem der nächsten Hefte diese Fragen ausführlich behandeln.

*

Aus der Betrachtung des inneren Aufbaus der ausgestellten Geräte gewinnt man die Überzeugung, daß der „Heimsuper“ trotz der Beschränkung auf die Röhren UCH 11, UBF 11, UCL 11 und UY 11 ein Gerät ist, das überall auf der Welt konkurrieren kann. Telefunken hat mit dem U-Röhrensatz eine Baugrundlage geschaffen, die gesund genug ist, um darauf ein langjähriges erfolgreiches Bauprogramm aufzurichten. Die meisten Probleme, auf die es für den Verkauf ankommt, sind sehr befriedigend gelöst, andere im Brennpunkt der Betrachtungen, so daß man ihre Lösung bald erwarten darf. Der deutsche „Heimsuper 1947“ wird seinen Weg machen, und wir wünschen ihm, daß das Versprechen, das Leipzig mit der Messe gegeben hat: Belebung des Inland-, Interzonen- und Auslandsgeschäfts — auch recht bald eingelöst werden kann.

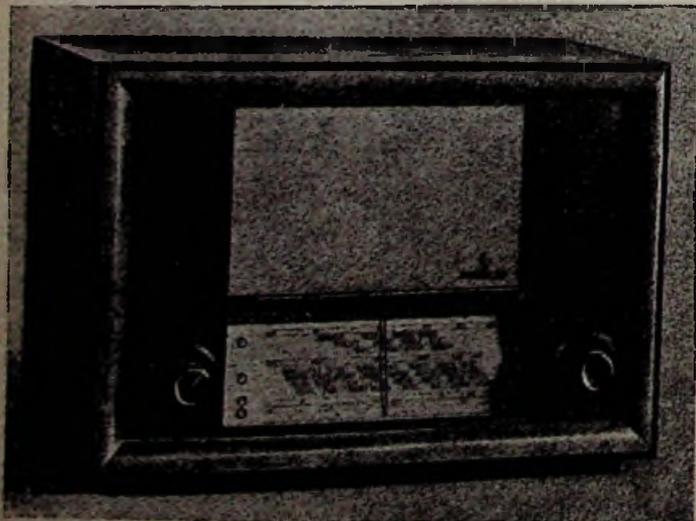


Abb. 4. Siemens SB 460 GW — ein U-Röhren-Heimsuper mit 4 Wellenbereichen, Colpit-Oszillator und Urdox 2410. Aufn. Kindermann

Modellverzeichnis

<p>AOILA-RADIO Berlin-Charlot- tenburg</p>	<p>Der Einbereichsuper der Messe: Piccolo, mit ECH 3, EF 11, RL 4, 8 P 15. Über den Einbereichsuper später einige grundsätzliche Ausführungen. A o l a - R h a p s o d i e, der 6-Kreis-Großsuper mit zwei permanent-dynamischen Lautsprechern. Röhrenbestückung ECH 11, EBF 11, ECL 11. Der einzige Super der Messe, der mit zwei Lautsprechern ausgerüstet ist. Besonders interessante klangverbessernde Anordnung der beiden Lautsprecher.</p>	<p>OPTA-RADIO Berlin</p>	<p>Zwergsuper Opta 3516. Vierkreis-Dreiröhren-Super mit beleuchteter Vollstichtskala ohne Urdox. Abmessungen 182×72×158 mm. Lautsprecher elektrodynamisch mit 114 mm Konusdurchmesser. Ein Zwergsuper mit nur 3,5 kg Gewicht, der trotz der Beschränkung auf vier Kreise die Leistung des berühmten gewordenen „K 42“ erreicht. Das Reisegerät für den internationalen Markt, welches das Gewicht eines Einkreislers mit den Leistungen eines Standardsuper verbindet.</p>	
<p>BLAUPUNKT Berlin</p>	<p>Kleinsuper 4 GW 646. 5-Kreis-Super mit U-Röhrensatz, ohne Beleuchtung. Neuartige induktive Abstimmung, Holzgehäuse mit Nußbaumfurnier. Zwei Wellenbereiche. Gegenkopplung zum Klangausgleich. Der Blaupunkt-Super, der bisher die größten Nachkriegsstückzahlen erreicht hat. (Beschreibung im Heft 1/1946 der FUNK-TECHNIK.) 4 GW 647 K. 6-Kreis-Super mit U-Röhrensatz. Aufbau wie 646, jedoch mit Kurzweile und Feintrieb sowie beleuchteter Skala. B l a u p u n k t - S u p e r 4 GW 646 R. 1. Der neue Blaupunkt-Heimsuper mit U-Röhrensatz und Urdox. Die Heizkreise liegen parallel. Das Lautsprecherfeld wird bei 220 Volt mit 8 Watt erregt. ZF-Selektion 1 : 75, Gesamtselektion bis 1 : 150. Sehr hochwertige Wiedergabequalität, der berühmte Blaupunkt-Ton mit weitreichender Regulermöglichkeit der Klangfarbe. Höchste Empfangsleistung auf allen drei Wellenbereichen.</p>	<p>PHILIPS Berlin</p>	<p>Kleinsuper Opta 3127, die Fortentwicklung des Zwergsupers zum Heimgerät mit 19,5-cm-Lautsprecher, in formschönem Holzgehäuse mit hell beleuchteter Großskala. U-Röhrensatz. 2 Beleuchtungslämpchen. Abmessungen 496 × 280 × 214 mm. Gewicht nur 5 kg. Obwohl der Super nur vier Kreise hat, erreicht er die Standardleistung des heutigen modernen Heimsupers in jeder Hinsicht. Was ihn besonders charakterisiert, ist die interessante Schaltung, die eben zu der hohen Trennschärfe trotz der Verwendung von nur 4 Kreisen führte und der ausgezeichnete Klang, der bei den geringen Ausmaßen des Empfängers jeden überrascht, der ihn hört.</p>	
<p>BLOHM Plauen</p>	<p>3- und 4-Röhrensuper mit E- und U-Röhren. Flachbauweise. Einzelangaben über die Modelle folgen später.</p>	<p>R A 4 U. Berlin</p>	<p>Der U-Röhrensuper mit der interessantesten Schaltung. Der Name Philips verpflichtet hierzu, denn diese Geräte zeichneten sich immer durch eine elektrische Schaltung aus, die etwas Besonderes darstellte. Diesmal ist es eine stufenweise regelbare induktive Kopplung im Bandfilter I. Ein zweifacher Kurzwellenteil, eine raffinierte Gegenkopplung zwischen den beiden Anoden der UCL 11 — und ein Klang, der genau die Linie fortführt, durch die die Philips-Apparate bei den Musikfreunden so beliebt waren.</p>	
<p>ELBEG Bin.-Friedenau</p>	<p>Typ Glampe 547, 7-Kreis-Großsuper mit U-Röhren. Nähere Angaben später.</p>	<p>SEIBT Berlin</p>	<p>Heimsuper „Cello“, U-Röhrensatz, ohne Urdox, Beleuchtung über Relais. Aufbau unter besonderer Berücksichtigung des Service. Sehr stabiles Chassis, versenkte Skala, große Schallwand und besonders ausgeglichener Ton durch perma-dynamischen Hochwirkungsgrad-Lautsprecher. Die Seibt-Tradition zeigt sich in der Präzision des Aufbaus und der Zuverlässigkeit des Gerätes.</p>	
<p>GRAETZ Rochlitz</p>	<p>Standardsuper 66 W. Seit Mitte 1946 handmäßig hergestellt. Der Graetz-Super mit der schon berühmt gewordenen Serienkapazitäts-Eingangsschaltung, die dem Apparat seine hohe und gleichmäßige Empfindlichkeit gibt. E-Röhrenbestückung: ECH 11, EBF 11, ECL 11 und AZ 11. Brumm-Modulationsschutz in der Antenne. Besonders hochwertiger Schwundausgleich, Gegenkopplung mit Baßanhebung, Lautsprecher mit 9000 Gauß Feldstärke und 23 cm Konusdurchmesser. Eine Abart mit amerikanischen Röhren ist der Graetz 67 W mit 6 K 8, 6 K 7, 6 Q 7, 6 V 6 und 5 Z 4. Der erste deutsche Super, nach dem Krlege, der mit Abgleichplan für den Service erschien.</p>	<p>SIEMENS Berlin</p>	<p>Vierröhren-Super SB 460 GW, U-Röhrensuper mit Urdox 2410, Colpitt-Oszillator, 4 Wellenbereiche (gespreizte Kurzwellen), Beleuchtung 18 Volt 0,1 A. Das Gerät ist nur für 220 Volt angelegt, bei 110 Volt wird Autotrafo mitgeliefert. Permanent-dynamischer Lautsprecher hohen Wirkungsgrades. Besonders kräftige klangverbessernde Gegenkopplung: eine zukunftsweisende Konstruktion in besonders geschmackvollem Gewande. (Beschreibung in Heft 3/1947 der FUNK-TECHNIK.)</p>	
<p>KANSI Lichterfelde</p>	<p>Kleinsuper mit U-Röhren. Nähere Angaben später.</p>	<p>A. VOSS Eßlingen, Württ.</p>	<p>7-Kreis-4-Röhrensuper in Luxusausführung. ECH 11, EBF 11, EF 12, EL 11, EM 11. Selenleichrichter.</p>	
<p>LORENZ Berlin u. Leipzig</p>	<p>Zwergsuper III, der seit 1½ Jahren beliebte Lorenz-Zwergsuper in neuem Gehäuse. U-Röhrensatz, permanent-dynamischer Lautsprecher, besonders hohe Empfindlichkeit von 20 Mikrovolt auch im Kurzbereich. Außerordentlich stabiler, aber trotzdem gedrängter Aufbau. Der Kleinsuper, der die Vorteile des leicht transportablen Reisegeräts mit der Klangwirkung und Betriebszuverlässigkeit des Heimsupers verbindet. Lorenz arbeitet wieder mit allen wissenschaftlichen und technischen Hilfsmitteln einer Großfirma — und setzt die Erfahrungen eines halben Jahrhunderts ein, um einen der besten Zwergsuper zu schaffen. (Beschreibung im Heft 2/1946 der FUNK-TECHNIK.)</p>	<p>WERUF Engelsdorf bei Leipzig</p>	<p>ACF „Allstrom“, 3 Wellenbereiche, U-Röhren. W R E F, 3 Wellenbereiche, Wechselstrom oder Allstrom. B a b y, 3-Wellenbereich-Reiseempfänger. Musikschrank „Lola“. Musikschrank „Emo“ mit Bücherschrank, Hausbar und Plattenfächer. Ausführliche Beschreibung der Geräte folgt später.</p>	
<p>MENDE Dresden</p>	<p>4-Röhren-Kleinsuper, 25 × 20 × 18 cm, U-Röhren. Lautsprecherdurchmesser 170 mm. Weitere Angaben folgen.</p>	<p>Von einigen weiteren Firmen sollen Einzelheiten über ihre Superproduktion noch folgen, da offenbar das Programm noch nicht feststeht. • Otto Kappelmayer</p>		

Die Schwachstromtechnik *in Halle 3 und 7*

Mag es nun daran liegen, daß wir Techniker besonders nüchtern denkende Menschen sind, oder hat uns die diesjährige Frühjahrsmesse Leipzigs tatsächlich keine Hoffnung für unsere weitere Zukunft gemacht? Nach all den verheißungsvollen Messenvorberichten und den Mitteilungen von Presse und Rundfunk durfte der „kleine Mann“ eine kleine Stärkung seines ohnehin schon schwachen Optimismus erwarten. Der Besucher der Technischen Messe mußte schon bis an die äußerste Grenze der Objektivität gehen, um wenigstens etwas Positives für sich buchen zu können.

Wenn ich mich auf den Schwachstrom-, Phono- und Kleinteilmarkt beschränke, so kann ich schon vorweg sagen, daß wohl die Industrie untereinander vermittels Kompensation zu einem erklecklichen Geschäft gekommen sein mag, der kleine Funkfreund und der größte Teil des Einzelhandels aber keinen positiven Nutzen aus der Leipziger Messe gezogen haben dürften.

Die unsere Sparte beliefernden Hersteller hatten in Halle 3 und 7 des Ausstellungsgeländes an der Reitzenhainer Straße ihre Muster zur Schau gestellt. Ich sage mit Vorbedacht Muster, denn keines der ausgestellten Stücke war einer Serienfertigung entnommen. Diese Feststellung muß so verstanden werden, daß die Produktion zugunsten von Reparationslieferungen von mir als nicht hergestellt verstanden wird, es sei denn, sie steht zu einem diskutablen Prozentsatz unserem einheimischen Bedarf zur Verfügung. Während die Westzonen verhältnismäßig schwach vertreten waren, hatten die in der „Industrieverwaltung Sachsen“ zusammengeschlossenen landeseigenen Betriebe des Landes Sachsen und die thüringischen Spezialbetriebe fast alle ausgestellt. Berlin entsandte eine stattliche Anzahl guter Aussteller.

Die Schwierigkeiten der Inangsetzung gerade auf dem Gebiet der Schwachstrom- und Fernmeldetechnik sind groß, tritt doch das Fehlen der notwendigen Präzisionsvorrichtungen und -werkzeuge sowie spezieller Materialien besonders stark in Erscheinung. Auf meine Fragen nach der Produktionsmöglichkeit wurde mir von den Herstellern mitgeteilt, daß die Aufnahme einer wirtschaftlichen Serienfertigung — die für den Wiederaufbau gerade der Fernmeldetechnik unbedingt notwendig ist — von der Wiederbeschaffung hochwertiger Fertigungsvorrichtungen abhängt, die ihrerseits aber wieder hochwertiges Material benötigen, welches zur Zeit für den zivilen Bedarf nicht zur Verfügung steht. Es ist in diesem Zusammenhang vielleicht interessant, festzustellen, daß es in der sowjetisch besetzten Zone einschließlich Berlins keinen Hersteller von Telefonapparaten für Wählerbetrieb gibt, der seine Produktion dem zivilen Sektor zur

Verfügung stellen kann. Entweder sind Aufarbeitungen aus zerstörten Anlagen oder Musterstücke aus der Reparationsproduktion ausgestellt. Fast jeder Produktionsbetrieb sieht sich gezwungen, bei der Anbahnung von neuen Geschäftsverbindungen oder bei der Wiederinangbringung alter Beziehungen von seinen Kunden Gegenleistungen in Form von Material oder Werkzeugen zu verlangen; manche sogar in einer Form und Menge, daß man annehmen müßte, ihre Neuproduktion solle erst mit diesen Materialien „finanziert“ werden, ganz abgesehen davon, daß so mancher Interessent gar nicht in der Lage ist, jemals diese Kompensationsartikel zu beschaffen. Dieser Zustand war derart akut, daß man daher — wenn schon überhaupt — nur von einem Kompensationsgeschäft reden kann. Ich will nun versuchen, einen Gesamtüberblick über das zur Schau Gestellte aus dem Gebiet des Schwachstrom-, Phono- und Kleinteilmarktes zu geben, um dann im Anschluß besonders bemerkenswerte Erzeugnisse einzelner Firmen zu besprechen.

Beginnen wir unsere Betrachtungen auf dem Kleinteilmarkt, weil er in gewisser Beziehung grundlegend für eine Produktion anzusehen ist. Es mag richtungweisend sein, daß gerade dieses Gebiet wenig von guten Erzeugnissen besichtigt war. Etwas Neues ist fast gar nicht zu sehen gewesen. Zur Verwendung kamen zumeist Restbestände aus der ehemaligen Rüstungsproduktion, die in teils geschickter, teils aber auch reichlich phantasievoller Form zur Herstellung diverser Artikel gelangten. Ein starkes Angebot an Lötösen, Lötflammen, Sockelstiften, Rohrnieten, Steckerstiften, 3 und 4 mm Ø, und sonstigen derartigen Fertigmateriale war zu verzeichnen. Größere Mengen ohne Kompensation sollen jederzeit lieferbar sein.

Die ausgestellten Proben guten Kabelmaterials, speziell Fernsprechkabel, erinnerten an die Auslagen mancher Engros-Fachgeschäfte friedensmäßiger Ausstattung, mit der Einschränkung, daß die gesamte Produktion auf Reparationskonto geht und Lieferungen an zivile Bedarfsträger nur durch Kompensation oder durch Lieferungsanweisung der Landesregierung Sachsen erfolgen kann. Spulendraht, welcher allgemein stark gefragt wird, wurde kaum angeboten. Verschiedene Ausführungen von Empfängerskalen — feste, verstellbare, selbst nachelchbare usw. — wurden reichlich angeboten, die aber alle durchweg verwöhnteren Ansprüchen nicht genügten. Skalenantriebe waren in guter Mechanik zu finden. Es muß aber immer wieder betont werden, daß Lieferungen in größeren Stückzahlen kaum möglich, in kleineren möglichst im Tausch zugesagt werden. Die Konjunktur in Dieb-

stahlsicherungsanlagen trat auch auf der Messe in Erscheinung, wobei neben primitiven Einrichtungen auch gute, einfache, immer betriebsbereite Geräte zu sehen waren.

Das Muster eines Rundfunk-Empfänger-Chassis mit dem Aufbau aus keramischen Werkstoffen zeigt der Rundfunk-Industrie, welche Einzelteile, die bisher aus Mangelwerkstoffen hergestellt wurden, aus Keramik angefertigt werden können.

Die Darstellung von Preßstoffteilen brachte keine neuen Anwendungsgebiete. Vereinzelt werden Einzelteile für den Fernsprechttrieb, wie Schaltklinken, Leitungsstecker, Steck- und Anschlußdosen, Prüfspitzen und sonstiges Vermittlungsstellenzubehör, angeboten, wobei aber zu beachten ist, daß diese Teile aus noch vorhanden gewesenen Materialien hergestellt wurden und die Versorgung für eine weitere Produktion nicht sichergestellt ist. Überhaupt ist man im Fernsprechtwesen auf die Verwendung alter Bestände angewiesen. So wird mitgeteilt, daß die für den Aufbau eines Berliner Fernsprechtamtes benötigten Teile aus zerbombten Ämtern geborgen und die zum Teil stark verrotteten Einrichtungen vollkommen wiederhergestellt wurden.

Spezielle Rundfunkteile, wie z. B. Stufenschalter, Potentiometer, Röhrensockel, Röhrenfassungen, Knöpfe usw., standen reichlich zur Schau. Die interessante Ausführung eines Drucktastensystems dürfte noch das Interesse des Rundfunkbastlers wie des Fachmannes erwecken. Lautsprecher für alle Anforderungen gaben in recht eindringlicher Lautstärke Kunde von ihrem Dasein, jedoch keineswegs von der Möglichkeit ihres Erwerbs.

Ein etwas erfreulicheres Bild gab der Phonomarkt. Wenngleich auch hier für die Herstellung von magnetischen Tonarmen die gleichen Schwierigkeiten wie für die Herstellung von permanentdynamischen Lautsprechern bestehen, nämlich die Beschaffung von Dauermagneten, so ist daher die Aussicht auf Kristall-Tonabnehmer um so größer. Schallplatten-Übertragungsanlagen in Form des früheren Siemens-Kammermusik-Gerätes oder des Telefunken-Sessel-Supers — mit oder ohne Rundfunkteil — waren zu sehen und auch zu hören. Für den Freund der selbstaufgenommenen Schallplatte ergeben sich günstige, wenn auch teure Aussichten für die Zukunft.

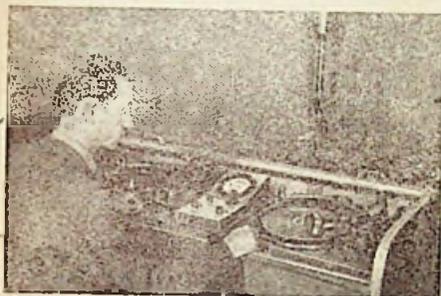
Die dem Verkehr mit den eigenen Räumen untereinander dienenden Heimfernsprecher waren wohl in größerer Anzahl und in sehr schönen Einzelausführungen zu sehen, aber nicht zu haben. Dagegen war eine unkomplizierte, aber leistungsstarke Gegensprechanlage zur Schau gestellt, auf die Bestellungen mit einer Lieferzeit von etwa 4 bis 8 Wochen

entgegengenommen wurden. Das war im großen und ganzen die Schau, soweit sie das von mir begrenzte Fachgebiet betrifft. Auf die Erzeugnisse der folgenden Firmen lohnt es sich noch im einzelnen etwas näher einzugehen.

Industrieverwaltung Sachsen Nr. 20, Elektrofabrik Dorf-hain/Sa.

Die Firma stellt die unter der Bezeichnung „Elgesit“ allgemein bekannten Erzeugnisse her. Nach Auskunft durch den Vertreter der Firma am Ausstellungsstand werden monatlich etwa folgende Artikel hergestellt:

Potentiometer 0,5 W, 500 Ω ... 5 M Ω ,
genormte Achsenlänge: 20 000 Stück,



Stufenschalter 3 ... 11 Kontakte: 5000 Stück,

Röhrensockel für die Röhren der Reihe A, C, E: 120 000 Stück,

Röhrenfassungen für die Reihen A, C, E: 5- und Spolig: 80 000 Stück,
diverse Knöpfe: 2000 Stück.

So verheißungsvoll diese Zahlen sind, um so betrüblicher ist die Antwort auf meine Fragen nach der Verfügbarkeit für den zivilen Bedarf gewesen. Dieser landeseigene Betrieb Sachsens steht fast ausschließlich im Dienste der Reparationsfertigung und kann daher nur etwa 10 bis 20 % seiner Produktion an den zivilen Bedarf abgeben. Das Fehlen jeglicher Spezialwerkzeuge und -maschinen sowie die nicht gesicherte Materialzufuhr machen eine Steigerung der Produktion vorerst unmöglich, so daß auch in nächster Zeit mit einer steigenden Belieferung des heimischen Marktes nicht zu rechnen ist. Eine Ausnahme dürfte die Fabrikation von Potentiometern machen, deren Herstellung forciert werden soll. Es ist sogar möglich, die Preise für die Potentiometer auf den Stand von 1944 zurückzuführen und zu halten.

Gebr. Kleinmann, Berlin-Lichtenberg.

Hier war ein starkes Angebot an Kleinstteilen, wie Lötösen, Lötflammen, Rohrrieten, Stanzteilen für den Röhrenbau, Steckerstiften und ähnlichen allgemein begehrten Kleinartikeln, festzustellen. Eine untere Grenze der Lieferungsstückzahlen konnte mir nicht angesagt werden, da man allgemein gewohnt ist, Posten zu liefern, die aus einer Stückzahl mit mehreren Nullen besteht. Von einer Materialknappheit wurde mir erstaunlicherweise nichts gesagt, auch nicht von einer etwa notwendigen Gegenlieferung.

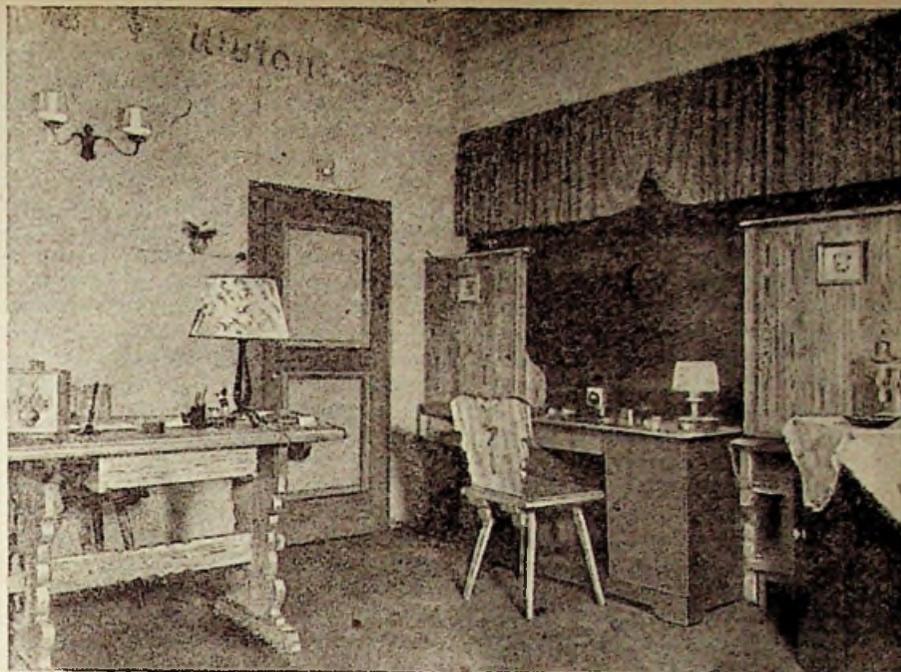


Abb. 1 und 2. Das im oberbayerischen Stil eingerichtete Tonstudio der Firma Wuton-Werke, München-Aubing. Der Schreibtisch im Bild rechts enthält die gesamte Aufnahmeapparatur. Das Bild links zeigt die Aufnahme- und Wiedergabeeinrichtung. Die Plattenteller können so aufeinander geschaltet werden, daß man sehr einfach Platten kopieren kann. Jede so hergestellte Schallplatte stellt somit ein Original dar. Werkaufnahmen 4

Hescho, Hermsdorf/Thür.

Hescho, ein bekannter Name in bezug auf keramische Rundfunk-Einzelteile, hat mit sehr schönen Erzeugnissen aufgewartet. Was mich besonders interessierte, war der Aufbau eines Rundfunkgerätes fast vollkommen aus Keramik. (Wir werden an anderer Stelle in einem der nächsten Hefte ausführlich darüber berichten.) Sogar die Elektrolytkondensatoren und Drehkos sind aus keramischen Stoffen gefertigt gewesen. Für die Allgemeinheit dürfte neu sein, daß HF-Spulenkerne aus einem „keramischen HF-Eisen“ Verwendung fanden. Ein Demonstrationsmodell zeigte die hohe Empfindlichkeit dieses HF-Körpers. Der Ausschlag von etwa 27 mH am Induktionsmeßgerät machte dies besonders anschaulich. Die gesamte Produktion für die Hochfrequenztechnik steht dem heimischen Bedarf zur Verfügung. Als Spezialität stellt die Firma einen Wellenschalter mit kombinierbarem Spulensatz — dem sogen. Radioherz — und Drehkos

mit Skalen nach dem DKE-System her. Zwischenfrequenz-Bandfilter und komplette Röhrensockel vervollständigen die Produktion an keramischen Erzeugnissen, die über den Großhandel dem Industriebedarf zur Verfügung stehen.

Siemens und Halske, Arnstadt/Thür.

Dieser aus dem Siemens-Konzern herausgelöste staatseigene Betrieb hat als einziger die Produktion des bekannten Tonabnehmers ST6 (TO 1001) aufgenommen. In Entwicklung befindet sich ein Gerät in sogenannter Volks- und Prachtausgabe, das dem Siemens-Kammermusik-Gerät ähnelt. Von der Produktion steht dem Zivilbedarf nichts zur Verfügung.

Radiotechnisches Entwicklungslabor Rudolf Schadow, Berlin-Wittenau.

Hier wurden nacheinander Rundfunkempfängerskalen entwickelt, deren Nachzeichnung denkbar einfach ist. Die vielfach

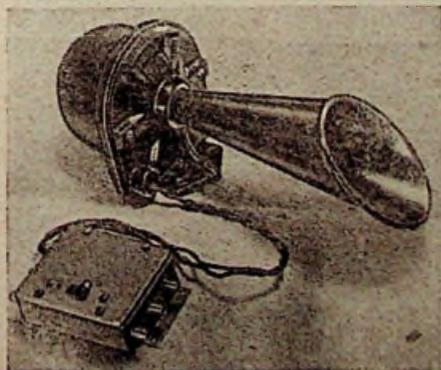
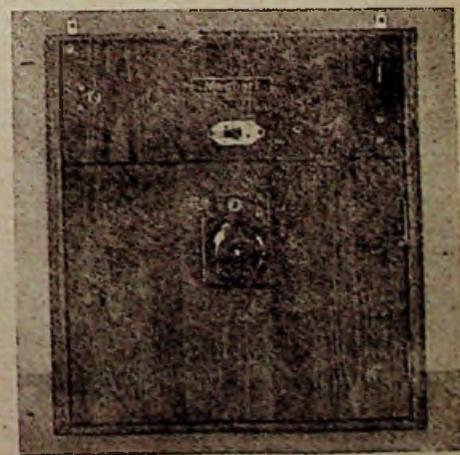


Abb. 3 und 4. Das Signalthorn und der Zentral-Schaltkasten der RGM-Alarm-Anlage der Firma Radio-Guldner. Rechts die Alarmanlage der Firma Manhard, Berlin-Wittenau.



anzutreffende Geschmacklosigkeit ist durch eine glückliche Auswahl der Kennzeichnungsmöglichkeiten behoben worden. Eine besonders interessante Neuentwicklung soll hier etwas genauer besprochen werden: der „Telos“-Drucktastenautomat. Die bisher bekannten Drucktastensysteme in den Großempfängern waren an sich Wunderwerke der Feinmechanik, haben aber dennoch nicht das volle Interesse der Fachwelt wecken können. Der „Telos“-Drucktastenautomat besteht eigentlich aus Einheiten gleicher Bauart, wobei zwei solcher Einheiten bereits einen Automaten mit zwei Druckknöpfen darstellen können. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Druckknopffzahl beliebig einzustellen und jederzeit zu erweitern. Die einzelnen Drucktastenaggregate sind entweder für feste Stationseinstellung oder in Verbindung mit einem Spulensatz und einem Drehkondensator als Wellenbereichsschalter zu verwenden. Für feste Senderabstimmung wird die Abstimmung allein durch Spulen, für die Wellenumschaltung wird sie in Verbindung mit einem Drehkondensator erreicht. Besondere Abarten der Wellenbereichstasten stellen die für Kurzwelle bestimmten sogenannten Banddehnungstasten dar. Jede dieser Tasten enthält die Kurzwellenspulen für ein bestimmtes Band (z. B. 20-m-Band), durch die bei normalem Drehko das betreffende Kurzwellenband gedehnt wird. Damit wird eine genaue Abstimmung der Kurzwellensender des betreffenden Bandes erreicht. Die Konstruktion der einzelnen Elemente ist gut durchdacht. Die Befestigung am Chassis erfolgt durch zwei Schrauben. Die Mechanik wird untereinander durch eine Schnur ausgelöst. Alles in allem eine verhältnismäßig glückliche Lösung. Bei der Herstellung dieses Artikels liegt nur eine Schwierigkeit in der Beschaffung von Spulendrähten, sonst sind die Drucktasten lieferbar.

Hartwig, Berlin SO 36.

Neben der Herstellung elektromedizinischer Geräte (Instrumentenkocher usw.) ist die Firma mit der Fabrikation von Relais und Zeitschaltern für Stark- und Schwachstrom beschäftigt. Zwei Arten der Zeitschalter werden hergestellt, nämlich die mit Einschaltverzögerung und die mit Ausschaltverzögerung (findet vornehmlich bei Rolltreppen u. ä. Verwendung). Besonderes Gewicht wird auf die Herstellung eines Zeitschalters für Vergrößerungsapparate gelegt, dessen früher mit einem Uhrwerk betriebener Zeitvorlauf jetzt durch einen kleinen Synchronmotor vorgenommen wird, da die früher aus der westlichen Zone gelieferten Uhrwerke nicht verfügbar sind. Schwierigkeiten bei der Lieferung dieses Zeitschalters wie auch der anderen Relais bestehen nur in der Heranschaffung des Spulendrahtes, der aus diesem Grunde auch den Käufern nach Möglichkeit abverlangt wird. Eine interessante Episode erlebte dieser Aussteller, die auch auf andere Hersteller zutreffen könnte, und deshalb sei sie hier erwähnt: von einem Arzt nach dem Preis seines Instrumentenkochers befragt, wurde ihm der Normalpreis von 175 RM mitgeteilt. Daraufhin stellte dieser Arzt fest, daß dieses Gerät im illegalen Handel bereits einen Wert von über 400 RM erreicht hat.

Radio-Güldner, München 25.

Von dieser Firma wurde eine Diebstahlsicherungsanlage entwickelt, die wegen ihrer Ausführung und Preiswürdigkeit der besonderen Beachtung wert ist. Es handelt sich dabei grundsätzlich um ein gegengeschaltetes Relais, welches unter Ruhe- und Arbeitsstrom arbeitet. Der Betrieb erfolgt mit einer 6- oder 12-Volt-Autobatterie, die Verwendung von Wechselstrom höherer Spannung ist für das Horn notwendig. Die Arbeits- und Anwendungsweise sind grundsätzlich folgende: im Kontrollraum befindet sich das Relais, eine Schauzeilenreihe und

die Stromversorgungsanlage. Zusätzlich kann an geeigneter Stelle ein Signalhorn angebracht werden. Am Tage, also während der Zeit, da die Alarmanlage nicht in Betrieb zu sein braucht, stellt sich eine Kontrollstation dar, in der Form, daß bei Umschaltung auf Betrieb jeder der zu sichernden Öffnungen über die Schauzeilen kontrolliert werden kann. Dieses kann der Fall sein, wenn die Betriebsleitung laufend unterrichtet sein will, welche Räume offengehalten werden (Betreten des Lagers durch einen Arbeiter, nicht geschlossene Fenster bei Arbeitsschluß usw.). Wird also bei Betriebsschluß die Anlage überprüft und in Ordnung befunden, erfolgt die Umschaltung auf Alarm, und das Haus, die Werkstatt sind unter Kontrolle gegen Einbruch. Gegen Zerstörung der Leitungen durch Schnitt (auch der Zuführungsleitungen, soweit sie sichtbar angelegt werden) ist die Anlage selbst durch die gegengeschaltete Relais gesichert. Durch einen Druck auf den Knopf kann das Signalhorn zur Herbeirufung von Unterstützung betätigt werden. Die Firma ist lieferfähig auch nach der russischen Zone. Die Auslieferungsstelle befindet sich in Leipzig. Der Preis für Relais, Schauzeilenkasten und Horn beträgt etwa 150 RM. Weitere Kosten entstehen durch die Verwendung des Leitungsmaterials und des Akkus.

Manhart, G. Schleusener, Berlin-Wittenau-Nordbahn.

Durch diese Firma wird ebenfalls eine Alarmanlage gezeigt, die in der Ausführung und im Preis von der vorstehend beschriebenen abweicht. Grundsätzlich ist die Arbeitsweise dieselbe, nur fehlt hier das Schauzeilen, also die Kontrollmöglichkeit am Tage. Die Ausführung ist hier eine andere. Der besseren Anschaulichkeit wegen möge sich der Leser den Unterschied der beiden Relais an Hand der beigefügten Bilder vergegenwärtigen. Der Preis beträgt hier für das Relais ausschließlich Akku 320 RM und ist lieferbar.

Bito-Tonwerbung, Ton-Ing Kurt Sandmann, Berlin SW 68

Hier sehen wir eine unkomplizierte aber einwandfrei arbeitende Mikro Sprech-, Ruf- und Lauschanlage. Die Gegensprechanlage eignet sich überall dort, wo nicht nur gerufen, sondern auch zurückgesprochen werden soll. Die Anlage besteht aus einer Zentrale (Chefzimmer) und den Sprechstellen. Durch einfaches Herunterdrücken der Taste kann der Chef den jeweiligen Teilnehmer ansprechen, der seinerseits wieder antworten kann, soweit er selbst die Taste drückt. Diese Anlage kann auch als Ruf- und Lauschanlage verwendet werden. Die ganze Einrichtung besteht aus einer zweistufigen Verstärker, einer Zentrale und den Lautsprechern als Sprech- und Hörstellen. Mikrophone im üblichen Sinn kommen nicht zur Verwendung, da die Lautsprecher durch eine besondere Aufhängungsart der Tauchspulen als dynamisches Mikrophone Verwendung finden. Der Verstärker enthält keine komme



Abb. 5. Bito-Rufanlage der Firma Ing. Sandmann. Sie besteht aus einer Zentrale und verschiedenen Sprechstellen. Im Bild rechts der als Sprech- und Hörstelle benutzte Lautsprecher. Aufn. Weinrother

ziellen Röhren, sondern gewöhnliche Rundfunkröhren verschiedener Art. Die Leistung des Verstärkers liegt bei etwa 6 Watt. Bis zu 10 Sprechstellen können auf den Verstärker geschaltet werden. Die Sprechstellen wie auch die Zentrale bestehen aus einem Gehäuse aus poliertem Eichenholz und sind sehr stabil und gefällig gebaut, so daß sie in jedem Raum Aufstellung finden können, ohne das Aussehen des Raumes zu verschandeln. Der Preis für eine Gegensprechanlage mit Verstärker, Zentrale und zwei Sprechstellen beträgt etwa 700 RM und dürfte nicht zu hoch sein. Der Stand hatte folgendes Motto: „... und das wichtigste: wir sind lieferfähig.“

Wuton-Werke, München-Aubing.

Dieser Hersteller zeigte einen erstklassigen Plattenspieler als Exportartikel, der aber auch dem deutschen Publikum zur Verfügung steht. Der Apparat hat die Form ähnlich dem Telefunken-

Sessel-Super und ist mit einem Verstärker ausgerüstet, dessen Röhrenbestückung für den deutschen Bedarf aus der AF7 und der AL4 besteht, die für den Export durch die 6V6 und 6AC7 ersetzt werden. Die Leistung des Verstärkers beträgt 5 Watt. Durch dynamische Entzerrung, Baßanhebung und Gegenkopplung ist für die Wiedergabe der Tiefen weitgehendst gesorgt. Der Tonabnehmer ist ein Magnetsystem. Die Abschaltung des Plattenmotors kann an die verschiedenen Durchmesser der Auslaufrille angepaßt werden. Der Motor arbeitet im Friktionsantrieb und ist einstellbar auf 78 Umdrehungen bei 50 Hz und 78 Umdrehungen bei 60 Hz, verstellbar von etwa 65 bis 85 Umdrehungen. Das Chassis besteht aus Ganzmetall. Preis des Gerätes 350,— RM.

Ferner stellte diese Firma eine Tonstudienanlage zur Schau, deren gefälliger Bau und technische Ausstattung Gefallen gefunden hat. Es ist eine Anlage mit zwei Plattentellern, Verstärker und

Mischpult, Mikrophon. Da die Plattenteller aufeinandergeschaltet werden können, ergibt sich die Möglichkeit des Kopierens. Diese Tatsache macht sich die Firma für die Aufnahme einer Schallplattenproduktion zunutze, wobei also jede in den Handel kommende Platte ein Original darstellt. Außer den üblichen Kontrollsignalen eines jeden Mischpultes ist für die Kontrolle ein besonderes Röhrenvoltmeter eingebaut. Diese Anlage ist vornehmlich für den Export, aber auch weitgehend für den Inlandsbedarf verfügbar. Besondere Wünsche der Betatzungsmacht erfüllt die Firma, wie z. B. die Einrichtung eines Tonstudios in oberbayerischem Stil, wie sie auf Abb. 1 zu sehen ist.

Aus diesen kurzen Beispielen mag ersichtlich sein, daß es trotz der Schwierigkeiten der Materialbeschaffung und der Zonengrenzen doch noch einiges gibt, was uns die Hoffnung auf eine eventuelle Besserung unserer Lage und ein Wiederaufleben unserer Wirtschaft gibt.

Ing. Edgar Ilter.

DR.-ING. HEINZ LÜBECK

Die Grundlagen des Magnetophon-Verfahrens

1. Einleitung

Die Versuche, Schall auf magnetisierbare Tonträger aufzunehmen, gehen auf das Jahr 1900 zurück, als erstmalig Poulsen einen Stahldraht besprach. Es fehlte nicht an Versuchen und Vorschlägen zur Verbesserung dieses Verfahrens, jedoch konnten gute Fortschritte erst erzielt werden, nachdem man gelernt hatte, die Verstärkertechnik zu beherrschen. Während bei den ersten Versuchen noch mit Geschwindigkeiten von 20 m/s gearbeitet wurde, erzielt man heute mit weniger als dem hundertsten Teil dieser Arbeitsgeschwindigkeit weit bessere Resultate.

Im Jahre 1930 nahm die AEG den Gedanken von Pfeumer auf, für die magnetische Schallaufzeichnung nicht wie früher Stahldraht bzw. Stahlband zu verwenden, sondern zur Aufzeichnung einen Schallträger zu benutzen, der aus einem mit Eisenpulver bestrichenen Papierband besteht. Dieser Gedanke wurde von der AEG in jahrelanger Entwicklungsarbeit zusammen mit der I.G. Farbenindustrie zu dem Magnetophonverfahren entwickelt. Man ging bald von dem aus Gründen der Betriebssicherheit unbrauchbaren Papierband ab und ersetzte es durch einen Tonträger, der aus einem unmagnetischen Trägerfilm von etwa 30 μ Stärke und einer auf diesen aufgesessenen ferromagnetischen Pulverschicht von etwa 20 μ Stärke besteht, deren einzelne, voneinander isoliert aufgetragene Körner bei den heute verwendeten Stoffen Durchmesser von weniger als 1 μ haben. Ein solcher Schallträger gestattet ein wesentlich wirtschaftlicheres Arbeiten als die bisher üblichen Stahlbänder bzw. Drähte, da er dünner und leichter als diese und erheblich billiger ist. Er kann genau wie jeder andere Film beliebig zusammengeklebt werden. Ebenso wie die

Stahlbänder kann auch dieser Film beliebig oft verwendet werden. Der Magnetophonfilm hat gegenüber dem Stahlband, wie unten gezeigt wird, den weitesten Vorteil, daß er bei gleicher Arbeitsgeschwindigkeit die Übertragung eines nach den hohen Tonfrequenzen zu beträchtlich erweiterten Frequenzbandes gestattet. Dieser Umstand ermöglicht wiederum eine erhebliche Herabsetzung der Bandgeschwindigkeit bei normalen Ansprüchen (Diktat, Wiedergabe von Vorträgen usw.), verbunden mit einer erhöhten Spieldauer bei gleicher Bandlänge und damit erhöhter Wirtschaftlichkeit.

Die Eigenart dieses Filmes bedingte eine grundsätzlich neue Gestaltung der Magnetisierungsköpfe, die man nach Schüller zweckmäßig in Ringform ausbildet und mit einem Spalt an der Berührungsstelle mit dem Tonträger versieht.

1940 gelang es von Braunmühl und Weber, durch Einführung der Hochfrequenzbehandlung des Tonträgers*) beim Löschen und Aufsprechvorgang die Qualität des Magnetophonverfahrens so beträchtlich zu steigern, daß es seither übereinstimmend von der Schallwelt als das Spitzenverfahren der Schallaufzeichnungstechnik bezeichnet wird.

Das Gesamtproblem der magnetischen Schallaufzeichnung mit Filmen und Ringköpfen läßt sich nun zweckmäßig in drei Abschnitte teilen, nämlich die Aufzeichnung und Löschung mit Ringköpfen, die Magnetisierungsvorgänge im Tonträger und die Abtastung mit Ringköpfen. Wegen des leichteren Verständnisses der Zusammenhänge und weil noch bei verschiedenen Magnetophon-Gerätetypen die Gleichstrom-Löschung und -Vormagnetisierung

angewendet wird, sei zunächst auf diese eingegangen.

2. Aufzeichnung und Löschung mit Gleichstrom

Bei jeder Herstellung einer neuen Aufzeichnung wickeln sich im Magnetophon im zeitlichen Abstand von Bruchteilen einer Sekunde nacheinander — aber im Verlauf eines einzigen Arbeitsganges — drei Vorgänge ab:

- die Löschung einer evtl. vorhandenen früheren Aufzeichnung
- die neue Aufzeichnung und
- die Abtastung derselben (s. Bild 1a).

Soll hingegen eine vorhandene Aufzeichnung nur abgehört werden, so setzt man Löschkopf und Sprechkopf außer Funktion.

Die Magnetisierungsköpfe sind sämtlich ringförmig ausgebildet und an der Berührungsstelle mit dem Band mit einem Luftspalt versehen. Bei Löschen und Sprechkopf bewirkt das aus diesem Spalt hinaustretende Streufeld die Magnetisierung des Tonträgers, während umgekehrt die auf dem Tonträger befindliche Magnetisierung im Augenblick des Vorbeilaufs am Spalt des Hörkopfes in diesem eine Spannung induziert. Wie im Bild 1b gezeigt, wird die Erregung des Löschkopfes so stark gewählt, daß der Tonträger durch das Spaltfeld H_L des Löschkopfes bis zur Sättigung aufmagnetisiert wird, d. h. nach dem Vorbeilauf am Löschkopf verbleibt auf dem Band die konstante remanente Induktion B_r , und zwar unabhängig von den von früheren Aufzeichnungen herrührenden Induktionswerten $B_{r1} \dots B_{rn}$, die sich auf dem Band befanden, ehe dieses an dem Löschkopf vorbeilief.

Während die Spaltbreite von Hörkopf und Sprechkopf infolge der Ansprüche

*) Veröffentlichung beabsichtigt. Vergl. DRP 743411.

an den Frequenzumfang der Apparatur auf 0,02 bis 0,04 mm begrenzt ist, wird der Spalt des Löschkopfes 0,4 mm breit gewählt; man erhält dadurch ein zur magnetischen Sättigung des Bandes hinreichend intensives Magnetfeld.

Der Sprechkopf trägt eine Wicklung, die in dem betrachteten Fall des Gleichstrombetriebes zugleich der Gleichstrom- und Wechselstromerregung dient. Um eine gute und verzerrungsfreie Aussteuerung des Bandes zu erzielen, muß dieses durch ein magnetisches Gleichfeld vormagnetisiert werden (s. Bild 1c). Analog der Gittervorspannung einer Verstärkeröhre verschiebt dieses Vormagnetisierungsfeld H_0 die Induktion im Band bis auf den Arbeitspunkt B_3 , der auf der Mitte des geradlinigen Teils der Hystereseschleife liegt. Diesem Gleichfeld H_0 wird das Sprechwechselfeld H_{\approx} überlagert.

Greifen wir also ein beliebiges Elementarteilchen des Tonträgers heraus, so liegt dessen Induktion vor Erreichen des Löschkopfes irgendwo zwischen B_{r1} und B_{rn} ; vor dem Löschkopfspalt steigt sie bis B_{max} und geht bei Abklingen des Löschkfeldes auf B_r zurück. Beim Vorbeilauf vor dem Spalt des Sprechkopfes verläuft die Induktion dieses Elementarteilchens entlang der Grenzscheife von B_r , beispielsweise bis B_3 und klingt dann auf B_{r3} ab, während ein beliebiges anderes Teilchen nacheinander die Induktionswerte $B_r - B_1 - B_{r1}$ bzw. $B_r - B_2 - B_{r2}$ durchläuft.

Die für das Verständnis der Gesetzmäßigkeiten des Aufsprechvorganges bedeutsame Verteilung des Magnetfeldes vor dem Spalt des Sprechkopfes ist im Bild 2 dargestellt. Dem von der Vormagnetisierung herrührenden Feld φ_1 ist das tonfrequente Wechselfeld φ_2 überlagert. Beide Felder klingen von der Spaltmitte aus nach beiden Seiten nach demselben Gesetz ab. Ein über der Spaltmitte befindliches Teilchen des Tonträgers wird also von dem Fluß $\varphi_3 = \varphi_1 + \varphi_2$ magnetisiert. Gelangt es nun zu dem Punkt x_1 , so hat das Wechselfeld gerade den Wert 0 angenommen. Der an dieser Stelle im Augenblick des Vorbeilaufes

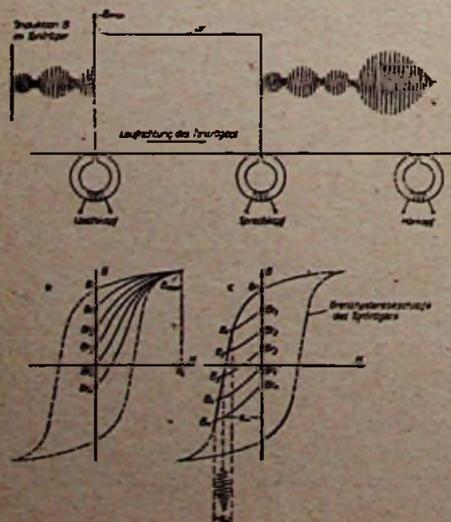


Abb. 1a, 1b und 1c. Grundsätzliche Darstellung der Magnetisierungsvorgänge beim Löschen und Aufzeichnen mit Gleichstrom

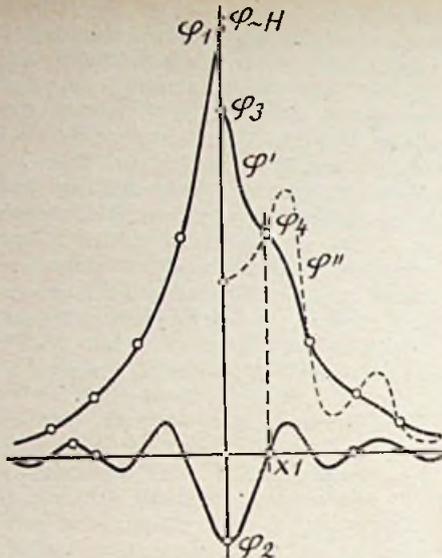


Abb. 2. Verteilung der Elementarteilchen magnetisierenden Flusses im Tonträger bei überlagertem magnetischen Gleich- und Wechselfeld mit kleiner (φ') und großer (φ'') Amplitude

auf das Teilchen einwirkende Fluß hat also den Wert φ_1 und so fort. Ein Teilchen, das sich von der Spaltmitte aus von dem Sprechkopf entfernt, unterliegt demnach der magnetisierenden Wirkung eines Flusses, dessen Größe durch die Linie φ' gegeben ist.

Die Frage nach der höchsten aufzeichnenbaren Frequenz ist nun nicht unabhängig von der Amplitude der beiden Felder zu beantworten. Gibt man z. B. in dem hier gezeichneten Falle dem Wechselfeld die dreifache Amplitude, so nimmt der resultierende Fluß den in der punktierten Linie φ'' gezeigten Verlauf an. Der Unterschied zwischen diesen beiden Fällen φ' und φ'' ist leicht einzusehen. φ' nimmt, wenn auch nicht gleichmäßig, so doch stetig, bis zur Spaltmitte zu und nach der anderen Seite ab. Das Gesetz, nach dem dieser Anstieg und Abfall in Abhängigkeit von der Zeit erfolgen, hat auf das Elementarteilchen im Tonträger aber so lange keinen Einfluß, als das Feld nicht im Verlaufe eines Kurvenastes Maxima und Minima durchläuft. Tritt jedoch abwechselnd, wie im Falle φ'' , ein Zu- und Abnehmen des Feldes ein, so wächst und fällt die Induktion im Tonträger ebenfalls, und die Magnetisierungsschleife, die er durchläuft, verläuft nicht stetig, sondern hat einen zickzackförmigen Charakter. Je ausgeprägter dieser in Bild 3 wieder gegebene Zickzackkurs ist, um so stärker werden aber auch die Verzerrungen. Bezeichnet man mit J_0 den Vormagnetisierungsgleichstrom, mit i_{\approx} den Sprechwechselstrom, mit v die Bandgeschwindigkeit, und setzt man als Maß für die Flankensteilheit der in Bild 2 gezeigten Spaltkurve den Wert a ein, so ergibt sich auf Grund dieser Überlegungen für die höchste unverzerrt aufzeichnenbare Frequenz näherungsweise der Wert:

$$2\pi f_1 = \omega_1 = a \cdot v \quad (1)$$

Um eine möglichst große Flankensteilheit a dieser Spaltkurve zu erzielen, ver-

wendet man für den Kern des Sprechkopfes einen möglichst hochpermeablen Werkstoff. Je höher dessen Permeabilität, desto enger ist das aus dem Spalt des Sprechkopfes herausstreuende Feld auf die unmittelbare Umgebung des selben begrenzt, desto größer wird demzufolge die Flankensteilheit a und damit der Wert von f_1 .

Da infolge des verwendeten Sprechkopfkern-Werkstoffes und durch die Charakteristik des Tonträgers die Werte von a , J_0 ebenso wie die Arbeitsgeschwindigkeit v von vornherein festliegen, erkennt man aus dieser Gleichung, daß von der Grenzfrequenz f_1 ab der Sprechstrom i_{\approx} proportional mit der Frequenz abfallen muß, da sonst Verzerrungen bei der Aufzeichnung auftreten. Von dem durch Gleichung (1) gegebenen Wert von f_1 bzw. i_{\approx} ab liegt also eine Übersteuerung des Tonträgers durch die besondere Art der Magnetisierung vor dem Spalt des Sprechkopfes vor, welche die unverzerrte Aussteuerung der hohen Frequenzen begrenzt, während die unverzerrte Aussteuerung der Tiefen allein durch die magnetischen Eigenschaften des Tonträgers, d. h. also durch die Länge des geradlinigen Teils sowie durch die Steilheit seiner Hystereseschleife, begrenzt ist. Trägt man nun die größten unverzerrt aufgezeichneten Sprechströme als Funktion der Frequenz auf, so gelangt man zu Bild 4, aus dem die geschilderten Zusammenhänge deutlich ersichtlich sind.

Diese Erkenntnis ist für die Überprüfung des Frequenzganges der Gesamtapparatur bedeutsam. Man sieht, daß man für diesen Zweck mit einem Eingangspegel arbeiten muß, der um mindestens 14 db unter der Vollaussteuerung liegt, da andernfalls im Bereich der hohen Tonfrequenzen schon beim Auf-

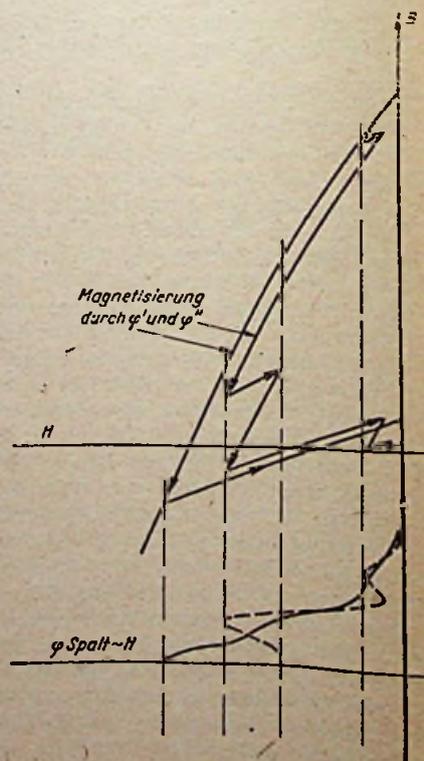


Abb. 3. Verlauf der Induktion im Band unverzerrter (φ') und verzerrter (φ'') Aufzeichnung

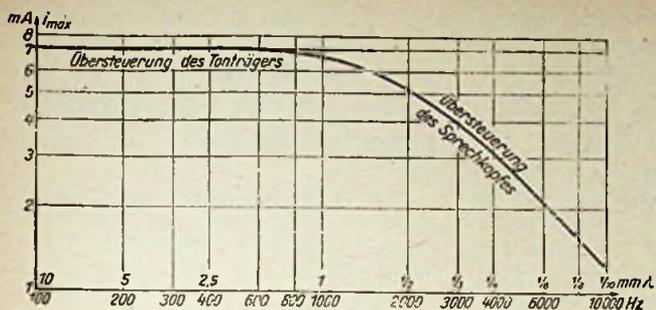


Abb. 4. Größter unverzerrt aufgezeichneter Sprechstrom bei $v = 100$ cm/sec

sprechvorgang Übersteuerungen auftreten, welche das Frequenzbild verfälschen.

So bedenklich, wie diese Einschränkung der Aussteuerfähigkeit in den Höhen auf den ersten Blick erscheinen mag, ist sie nicht. Die Erfahrung zeigt nämlich, daß bei natürlichen Schall-Phänomenen die größten Schalldruckamplituden vorzugs-

sprochenen Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich der Beschränkung der Aussteuerfähigkeit bei hohen Tonfrequenzen sich nur auf das Arbeiten mit Gleichstrom-Vormagnetisierung beziehen. Bei Verwendung von Hochfrequenz gelten grundsätzlich andere Gesetzmäßigkeiten.

(Fortsetzung folgt.)

HARRY HERTWIG

Die Fozelle und ihre technische Anwendung

1. Teil. Die physikalischen Grundlagen und Eigenschaften lichtelektrischer Zellen

Unter Fozellen verstehen wir ganz allgemein solche Vorrichtungen, die Lichtenergie aufnehmen und diese in Bewegungsenergie von Elektronen umformen können. Sie stellen zufolge dieser besonderen Eigenschaft neuartige Hilfsmittel sowohl für die reine Forschung als auch für die Technik dar.

Der Einsatz der Fozelle in der Technik hat im letzten Jahrzehnt ein derartiges Ausmaß angenommen, daß es sich heute für jeden technisch Interessierten lohnt, diesem Sondergebiet seine Aufmerksamkeit zu schenken. Die vorliegende kurz zusammengefaßte Darstellung soll daher einen ersten Einblick in das Gebiet der Fozellen, ihrer Eigenschaften und Anwendungen vermitteln.

Da zum Verständnis der Lichtelektrizität die Kenntnis der lichtelektrischen Grundlagen Voraussetzung ist, sei vorweg ein kurzes Eingehen auf optische Grundbegriffe gestattet.

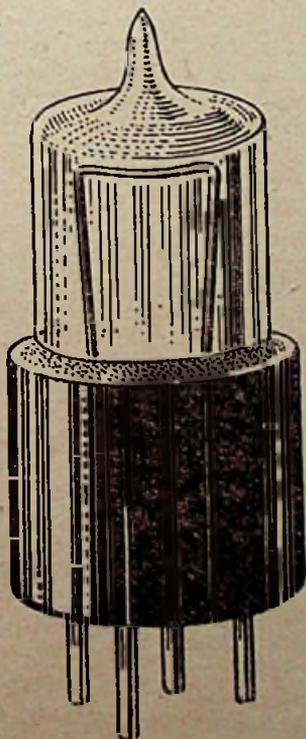
Das Licht stellt einen Teil und eine der Erscheinungsformen aus dem Gesamtbereich der elektromagnetischen Schwingungen dar. Die bis heute bekannten elektromagnetischen Schwingungen liegen im Bereich von 0 bis 10^{20} Hz und zeigen je nach ihrer Frequenz verschiedenes Verhalten. Innerhalb dieser weiten Grenzen stellt das dem menschlichen Auge sichtbare Licht nur einen winzigen Anteil dar. Es umfaßt einen Frequenzbereich von etwa $4 \cdot 10^{14}$ bis $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz und einen Wellenlängenbereich von 750 bis 400 $m\mu$ ($1 m\mu = 10^{-7}$ cm). Diesem sichtbaren Gebiet schließen sich nach höheren Wellenlängen hin die Gebiete der infraroten und Wärmestrahlen, nach niedrigeren Wellenlängen die der ultravioletten und Röntgenstrahlen an. Aus dem Bereich des sichtbaren Lichtes und der Randgebiete wird von den Fozellen ein Anteil der elektromagnetischen Schwin-

gungsenergie absorbiert, der von der Natur der absorbierenden lichtempfindlichen Schicht abhängt.

Eine meßbare und technisch verwertbare elektrische Wirkung als Folgeerscheinung ist jedoch von der Wellenlänge abhängig. Daraus ergibt sich für jede Fozelle, ähnlich wie beim menschlichen Auge, eine charakteristische Empfindlichkeitsverteilung über einen Wellenlängenbereich. Man spricht daher von einer spektralen Empfindlichkeit.

Zur Bewertung dieser Empfindlichkeit ist es unerlässlich, die von der Fozelle ausgelösten Ströme auf eine Einheit der Lichtenergie zu beziehen.

Die gesamte von einer Lichtquelle nach allen Seiten ausgestrahlte Energie in der



Zeiteinheit, also ihre Leistung, heißt der Gesamtlichtstrom Φ .

Die Einheit des Lichtstromes heißt ein Lumen [Lm]. Die Lichtstärke J oder die Intensität einer Lichtquelle ist der Lichtstrom, den die Lichtquelle in die Einheit des räumlichen Winkels aussendet.

Als Einheit der Lichtstärke J wurde die Hefnerkerze gewählt, sie wird mit HK bezeichnet.

Eine Hefnerkerze ist die Lichtstärke, mit der die unter Normalbedingungen brennende Hefnerlampe in horizontaler Richtung leuchtet. Neuerdings findet allerdings als Vergleichsstrahler in der Praxis an ihrer Stelle eine gasgefüllte Wolfrämwendellampe definierter Temperatur Verwendung.

Das Lichtstärkenmaß wird auch zur Festlegung der Einheit des Lichtstromes benutzt.

Ein allseitig mit der gleichen Lichtstärke von 1 HK strahlender Lichtpunkt erzeugt in dem räumlichen Winkel 1 den Lichtstrom 1 Lumen. Der von einem solchen Lichtpunkt ausgehende Gesamtlichtstrom ist also

$$4 \pi \text{Lm} = 12,57 \text{Lm.}$$

Bei einer Entfernung von beispielsweise 1 m entfällt also auf eine Fläche von 1 m^2 gerade ein Lichtstrom von 1 Lm.

Durch die kugelförmige Ausbreitung des Gesamtlichtstromes nimmt der auf 1 m^2 entfallende Lichtstromanteil mit dem Quadrat der Entfernung der beleuchteten Fläche ab. Es ist also

$$\Phi = J \cdot \frac{F}{r^2}$$

Hierin bedeuten:

$$J = \text{HK}, F = m^2, r = m$$

Füllt ein gegebener Lichtstrom einen bestimmten Raumwinkel aus, so wird dieser Lichtstrom also mit wachsender Entfernung von der Lichtquelle eine zunehmende Fläche ausleuchten, wobei jedoch die Helligkeit der beleuchteten Fläche abnimmt.

Daraus ergibt sich: die Beleuchtungsstärke E ist gleich dem auf die Flächeneinheit fallenden Lichtstrom.

$$E = \frac{\Phi}{F}$$

In diese Formel den Wert für Φ eingesetzt ergibt:

$$E = \frac{J}{r^2}$$

Die Einheit der Beleuchtungsstärke ist das Lux.

Hiermit sind alle diejenigen lichttechnischen Einheiten festgelegt, die einerseits zur Beurteilung der Empfindlichkeit der Fozellen, andererseits zur Planung lichtelektrischer Geräte erforderlich sind.

Zur leichteren Beurteilung dieser Größen sei nur noch erwähnt, daß handelsübliche gasgefüllte Wolfrämampfen pro Watt Leistungsaufnahme etwa eine Lichtstärke von 2 HK aufweisen.

Zu einer sinnvollen Anwendung der Fozellen für technische Zwecke ist sowohl die Kenntnis ihrer Wirkungsweise, ihres Aufbaues als auch ihrer speziellen Eigenschaften notwendig. Für die technische Anwendung kommen vorläufig drei Arten von Zellen in Frage.

1. die auf dem inneren lichtelektrischen Effekt beruhenden Fotowiderstände;
2. die Fotoelemente oder Sperrschichtzellen;
3. die auf dem äußeren lichtelektrischen Effekt beruhenden Alkalifotozellen.

Unter einem inneren lichtelektrischen Effekt verstehen wir solche Erscheinungen, bei denen das eingestrahlte Licht eine Erhöhung der bereits im Dunkeln vorhandenen elektrischen Leitfähigkeit hervorruft. Es werden also im Innern des lichtempfindlichen Stoffes zusätzlich Elektronen freigelegt, die unter dem Einfluß einer angelegten Spannung in diesem weiterwandern. Der Zellenwiderstand wird dadurch gesenkt. Wir sprechen daher von einem Fotowiderstand. Durch unmittelbare Folge des Primärstromes werden zusätzlich Sekundärströme ausgelöst, die einerseits zwar eine hohe Stromempfindlichkeit bewirken, andererseits aber zu starken Trägheitserscheinungen Anlaß geben. Außerdem besteht keine Proportionalität mehr zwischen Fotostrom und eingestrahelter Lichtintensität. Die charakteristischen Merkmale der Fotowiderstände sind also folgende: Notwendigkeit einer äußeren Spannungsquelle, Vorhandensein eines Dunkelstromes, hohe Strom- und Spannungsempfindlichkeit, große Trägheit, keine Linearität zwischen Effekt und Belichtung.

Die ungünstigen Eigenschaften haben die Verbreitung des Fotowiderstandes in der Technik stark begrenzt. Er findet im wesentlichen nur noch vereinzelt durch seine starke Rot- und Infrarot-Empfindlichkeit Verwendung.

Zu dieser Zellenart gehören die Selenwiderstandszelle und die Thallofidezelle.

Mit den Fotowiderständen verwandt ist das Fotoelement, weil es ebenfalls auf einem inneren Fotoeffekt beruht. Diese Zellenart arbeitet ohne eine äußere Hilfsspannung, denn es tritt bei Belichtung eine EMK auf. Das Fotoelement bildet also eine belichtungsabhängige Stromquelle. Da der lichtelektrischen Elektronenauslösung keine Sekundärvorgänge folgen, ist ihre Trägheit geringer. Im Kurzschlussfall, d. h. beim Fehlen eines äußeren Spannungsabfalles, ist der Fotostrom weitgehendst der auf fallenden Lichtmenge proportional. Bei wachsendem Verhältnis des äußeren Widerstandes zum Innenwiderstand (einige 1000 Ohm) wird diese Proportionalität stark gestört, so daß die Leerlaufkennlinie eine ausgesprochene starke Sättigung aufweist. Diese Tatsache macht das Fotoelement weitgehendst unbrauchbar für den Anschluß an einen nachgeschalteten Verstärker. Es wird daher vorwiegend als Meßorgan in Verbindung mit einem empfindlichen Strommesser verwendet.

Die technisch bedeutungsvollste Art lichtelektrischer Zellen ist zweifellos die Alkalifotozelle. Ihr soll demnach auch im nachfolgenden erhöhtes Augenmerk gewidmet werden.

Die auf dem äußeren lichtelektrischen Effekt beruhenden Alkalifotozellen bestehen aus einem luftleeren Glaskörper, in dem zwei Elektroden angeordnet sind.

Beide stehen mit äußeren Anschlußklemmen in leitender Verbindung. Die Kathode besteht aus einem Unterlagemetall — meist Silber —, auf das eine hochempfindliche Schicht eines Alkalimetalles (Cäsium, Kalium) aufgebracht ist.

Unter der Einwirkung des auffallenden Lichtes werden aus dieser Alkalimetallschicht Elektronen ausgelöst, die sich unter dem Einfluß einer an den Elektroden liegenden Saugspannung zur Anode bewegen. Im Gegensatz zum inneren Fotoeffekt gelangen also die lichtelektrisch ausgelösten Elektronen an die

Oberfläche der empfindlichen Schicht. Die großflächige Kathode befindet sich in der Regel auf einem Teil der Innenwand des Glaskörpers, während die Anode als einfacher Stab oder als Drahtschleife in der Mitte des Körpers angeordnet ist.

In neuester Zeit findet neben der Cäsium- und Kaliumfotozelle noch die Cäsium-Antimonzelle zunehmende Verwendung. Bei dieser Zellenart wird eine Antimonschicht auf eine Cäsiumunterlage aufdestilliert. Auf ihre besonderen Vorzüge sei später eingegangen.

WERNER W. DIEFENBACH

Einfache Schaltungen mit kommerziellen Röhren für Allstrom

Mit den Röhren RV 12 P 2000, RV 12 P 4000, NF 2 und LV 1 lassen sich trotz der heutigen Materialknappheit bei sparsamster Verwendung von Einzelteilen verhältnismäßig leistungsfähige Empfangsgeräte aufbauen. Unser Beitrag beschränkt sich auf die Wiedergabe von zwei Geradeausschaltungen einfacherer Art, die praktisch erprobt sind und einen einwandfreien Rundfunkempfang ermöglichen. Sämtliche Schaltungen sind für Allstrom entwickelt, um eine universelle Verwendbarkeit sicherzustellen und die Schwierigkeiten der Beschaffung von Netztransformatoren und Kondensatoren hoher Betriebsspannungswerte zu vermeiden. Lautstärke und Klangqualität hängen in hohem Maße von der Art des verwendeten Lautsprechers ab. Es empfiehlt sich daher, nur hochwertige permanent-dynamische Systeme zu benutzen.

Einkreis-Dreiröhrenempfänger

Hohe Empfindlichkeit und Lautstärke erzielt man bei Benutzung der vorteilhaften Audionschaltung, wenn ein zwei-stufiger NF-Verstärker verwendet wird, wie aus Schaltung Abb. 2 hervorgeht. Die Antenne ist induktiv über L_1 , L_2 und kapazitiv über C_3 mit dem Gitterkreis gekoppelt. Kondensator C_2 dient ebenso wie der in der Erdleitung angeordnete Kondensator C_1 als Berührungsschutz-Kondensator und hat eine Kapazität von 10 nF. Während die Antennenbuchse A_1 für Antennen normaler Bemessung bestimmt ist, dient A_2 für ganz kurze Antennen (z. B. 2 bis 5 m). Es empfiehlt sich, C_3 nicht wesentlich größer als 20 pF zu bemessen, um allzu große Frequenzverschiebungen zu vermeiden. Die

Rückkopplungsregelung geschieht kapazitiv mit Hilfe von C_4 . Als Audionröhre wird in Gittergleichrichterschaltung die Röhre RV 12 P 4000 benutzt. Sie ist als Triode geschaltet,

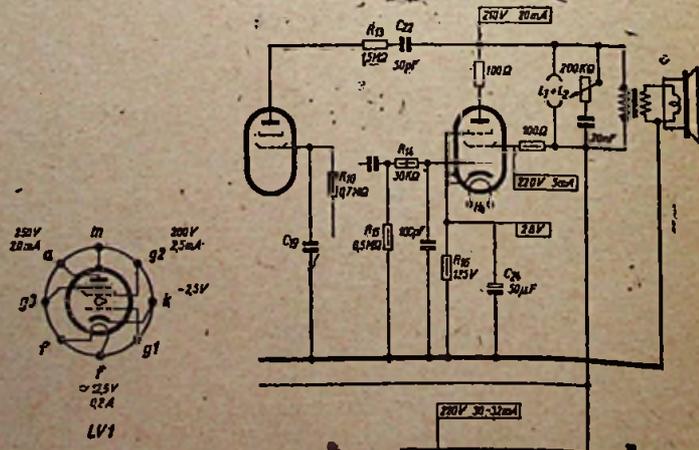
wobei man Anode mit Schirmgitter und Bromsgitter verbinden muß.

Der sich anschließende NF-Vorverstärker arbeitet mit Widerstandskopplung. Im Gitterkreis der NF-Vorverstärkeröhre RV 12 P 4000 ist der Lautstärkereger R_4 (1 M Ω) angeordnet. Vor dem Steuergitter befindet sich ein HF-Sieb-widerstand (0,2 M Ω). Der Katodenwiderstand R_7 (500 Ω) ist mit einem 10- μ F-Kondensator überbrückt, um eine gute Verstärkung der tiefen Frequenzen zu bewirken. Die Schirmgitterspannung wird durch die Anordnung R_{10} (50 k Ω), C_{13} besonders gesiebt. Es ergibt sich so trotz hoher NF-Verstärkung hohe Brummfreiheit. Bei geringeren Ansprüchen können R_{10} und C_{13} weggelassen werden.

Auch der Endverstärker mit der Pentode RV 12 P 2000 verwendet Widerstandskopplung. Der Katodenwiderstand ist mit 1000 Ω so bemessen, daß sich ein Anodenstrom von 5 mA einstellt. Mit Rücksicht auf die hohe NF-Verstärkung empfiehlt es sich, vor dem Steuergitter der Endpentode einen Siebwiderstand von 1 k Ω anzuordnen. Die Frequenzkurve wird durch den Klangfarbenkondensator C_{17} im oberen Teil beschnitten. Klangqualität und Lautstärke hängen in hohem Maße von der richtigen Lautsprecheranpassung ab. Die Endleistung kann durch Parallelschalten einer weiteren P 2000 verdoppelt werden.

NF2

LV1



z. Gleichrichter

Abb. 1. Stufenschaltbild des Endverstärkers mit der Röhre LV 1

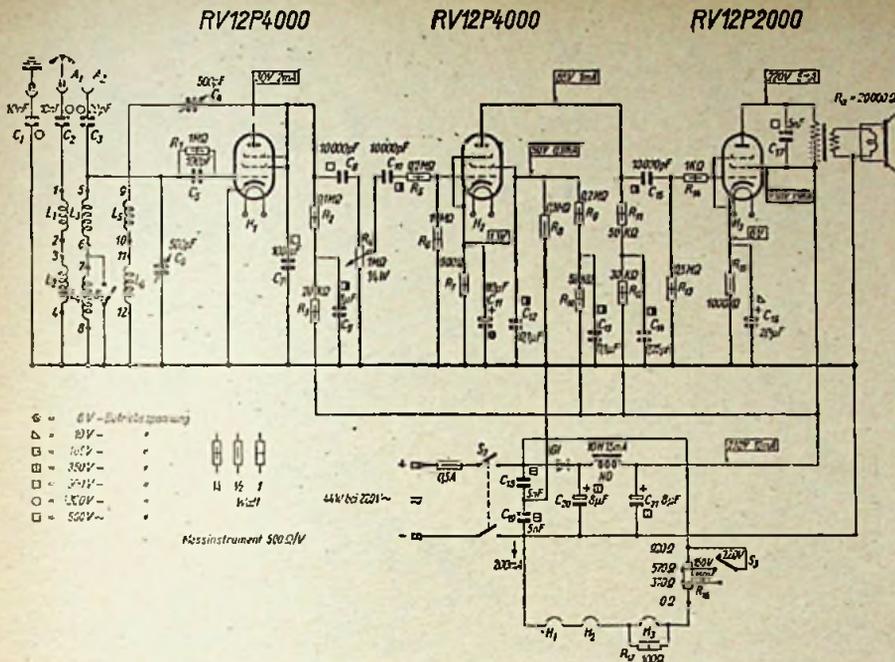


Abb. 2. Schaltung des Einkreis-Dreiröhrenempfängers mit kommerziellen Röhren

Im Netzteil finden wir an Stelle des sonst üblichen Röhrengleichrichters den Trockengleichrichter GL (240 V, 30 mA). Es wird Einweggleichrichtung verwendet. C_{18} und C_{19} sind Störschutzkondensatoren. Die Netzteilsiebketten bestehen aus der Netzdrossel ND und den Kondensatoren C_{20} und C_{21} . Der Heizstromkreis ist auf 0,2 A eingestellt. Die Endröhre P 2000 erhält mit Rücksicht auf den geringen Heizstromverbrauch den Shunt R_{17} (100 Ω) parallel zum Heizfaden. Um das Gerät an den gebräuchlichen Netzspannungen (110, 150 und 220 V) betreiben zu können, ist der Heizkreisvorwiderstand R_{16} (920 Ω) mit entsprechenden, durch S_3 umschaltbaren Anzapfungen bei 570 und 370 Ω ausgestattet.

siebkondensator C_{12} einen Kapazitätswert von 8 μ F. Die Rückkopplungswicklung L_9 wird beim Übergang auf Langwellen nicht umgeschaltet. Zur Abgleichung sind die Trimmer C_4 , C_8 vorgesehen.

Bei einem hochwertigen Zweikreis, wie er in Abb. 3 dargestellt ist, empfiehlt es sich, im NF-Verstärker ausreichende Verstärkung vorzusehen. Aus diesem Grund wurde der NF-Teil zweistufig ausgebildet. Der NF-Vorverstärker arbeitet mit der Pentode NF 2 in Widerstandskopplung und verwendet eingangsseitig einen Lautstärkereglern (R_8). Zum oberen Ende des Lautstärkereglers ist der Tonabnehmeranschluß geführt, in dessen Zuleitungen die Berührungsschutzkondensatoren C_{14} , C_{15} angeordnet sind. Das

Siebglied C_{16} , R_9 dient als HF-Sperre. Im Endverstärker läßt sich natürlich die Pentode RV 12 P 2000 nach Art der Schaltung Abb. 2 benutzen. Für hochwertige Klangqualität ist jedoch eine Endröhre vom Typ der CL 2, CL 4 oder der kommerziellen Röhre LV 1 erforderlich. Der Endverstärker macht von Widerstandskopplung Gebrauch und arbeitet mit der Pentode CL 2 ohne Gegenkopplung. Das Schaltbild zur Verwendung der LV 1 an Stelle der CL 2 zeigt Abb. 1. Abgesehen von einem anderen Katodenwiderstandswert, der hier 125 Ω beträgt, sind verschiedene Schaltelemente anders zu bemessen. So kann auf eine Reduzierung der Schirmgitterspannung durch R_{17} verzichtet werden. Es empfiehlt sich jedoch, um bei der hohen Steilheit der LV 1 etwaige UKW-Erregung zu verhindern, in der Anoden- und Schirmgitterleitung Dämpfungswiderstände von 100 Ω anzuordnen. Einem ähnlichen Zweck dient der 100-pF-Kondensator im Gitterkreis der LV 1. Abweichend von der Schaltung Abb. 2 verwendet die LV 1-Endstufe einen Klangregler, bestehend aus dem 200-k Ω -Widerstand und dem 20-nF-Kondensator und eine zur Anode der NF-Vorröhre geführte Spannungskopplung. Kondensator C_{22} ist mit 50 pF für gute Baßverstärkung ausreichend bemessen.

Der Netzteil ist als Einweggleichrichter mit einem Trockengleichrichter GL (240 V, 60 mA) ausgerüstet, wobei die Siebkette aus der Netzdrossel Dr und den Kondensatoren C_{24} und C_{25} (je 8 μ F) besteht. Im Röhrenheizkreis wird zum Schutz der Skalenlämpchen der Urdoxwiderstand EU VI verwendet, der natürlich durch einen gewöhnlichen Widerstand ersetzt werden kann. Es empfiehlt sich, in diesem Fall Lämpchen mit etwas höherem Strom (z. B. 0,3 A) zu benutzen, um ein Durchbrennen infolge des Einschaltstromstoßes zu verhindern.

Zweikreis-Vierröhrengerät

Ein hochwertiger Fernempfänger ergibt sich, wenn man die Schaltung nach Bild 2 um eine HF-Stufe erweitert und eine Endstufe mit größerer Ausgangsleistung vorsieht. Eine derartige, in Abb. 3 dargestellte Schaltung genügt höheren Anforderungen.

Der HF-Verstärker ist mit der Pentode NF 2 bestückt und verwendet induktive Ankopplung. Im Katodenkreis befindet sich Widerstand R_1 (500 Ω) zur Erzeugung der negativen Gittervorspannung von 1,1 V. Die Schirmgitterspannung wird durch den Vorwiderstand R_2 auf 100 V eingestellt. Zur Ankopplung an die nachfolgende Audionstufe sind die Spulen L_5 , L_6 vorgesehen.

In der Audionstufe wird die Pentode RV 12 P 2000 als Gittergleichrichter ausgenutzt. Da die Leistungsfähigkeit des Audions vom Rückkopplungseinsatz wesentlich abhängt, wird die Rückkopplungsregelung durch Ändern der Schirmgitterspannung mit Hilfe des Potentiometers R_5 (0,5 M Ω) vorgenommen. Man erzielt dadurch einen weichen Rückkopplungseinsatz. Um große Brummfreiheit zu erreichen, hat der Anodenspannungs-

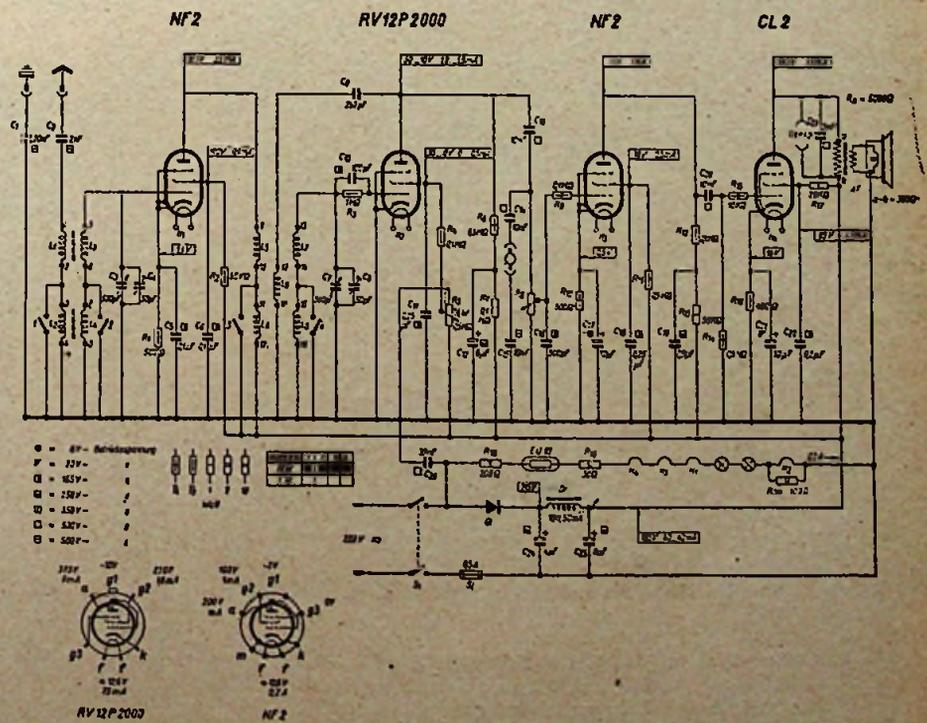
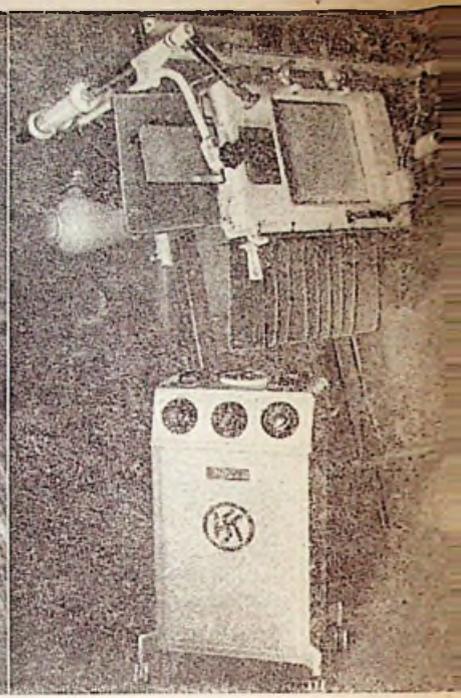
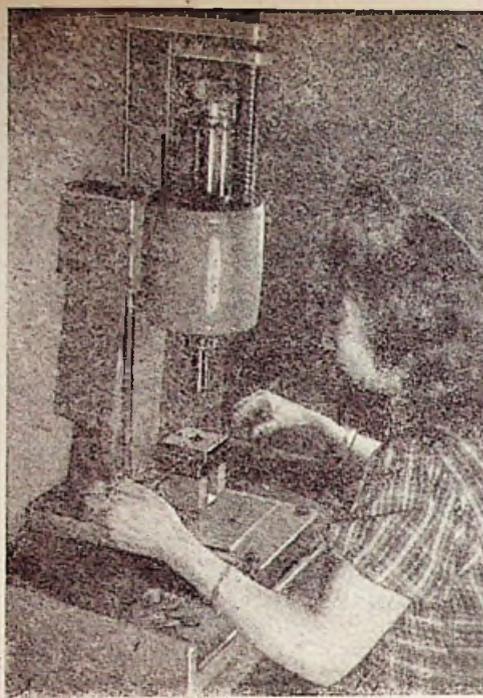
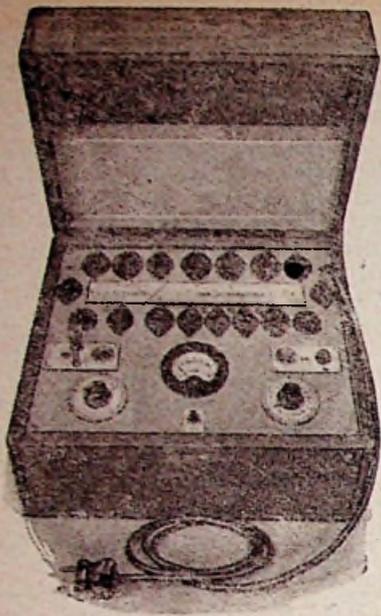
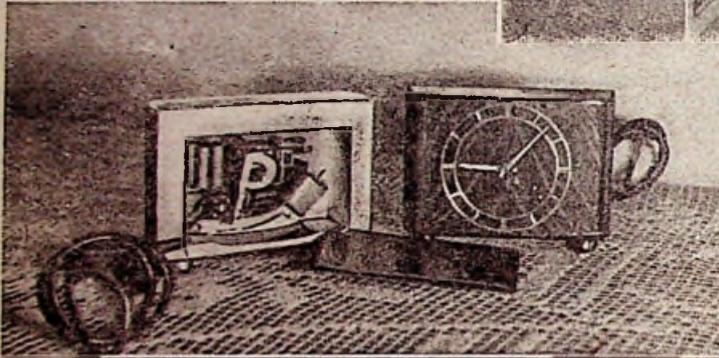


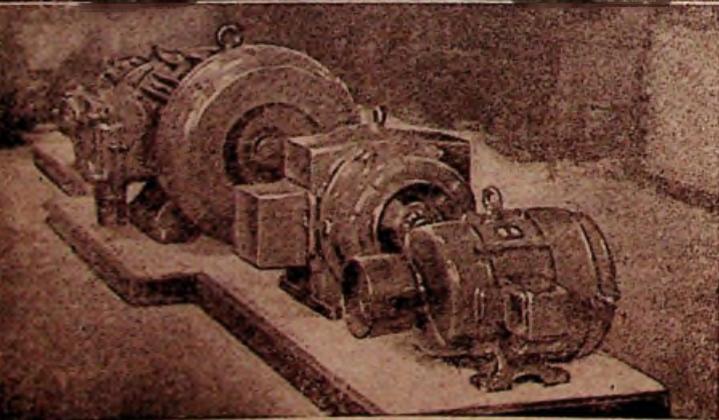
Abb. 3. Schaltung des Zweikreis-Vierröhrengerätes mit leistungsfähiger Endstufe



Links: Schlagmagnet (W. Dauernheim); rechts: Ultra-
Statoscop mit Zielgerät und Ordix-Bodinnungsgerät
(Röntgenwerk Koch & Sterzel) Aufn.: Brüggemann (9)

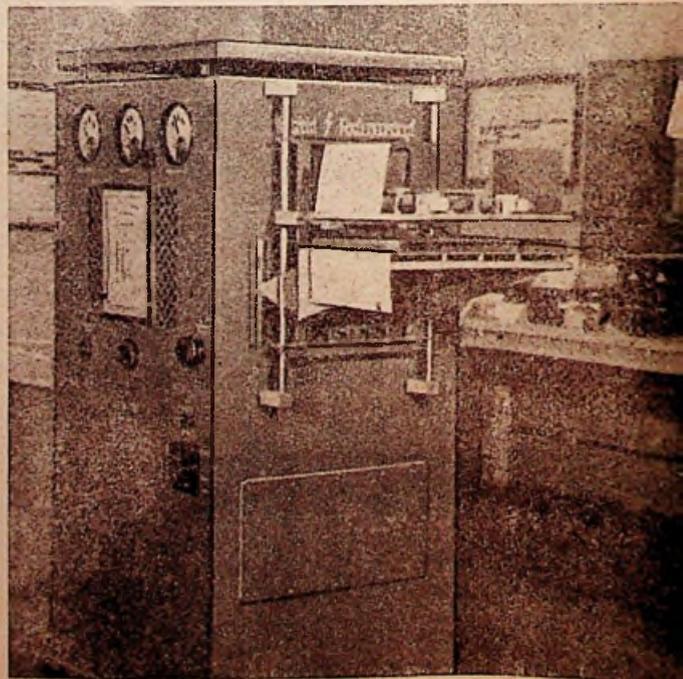


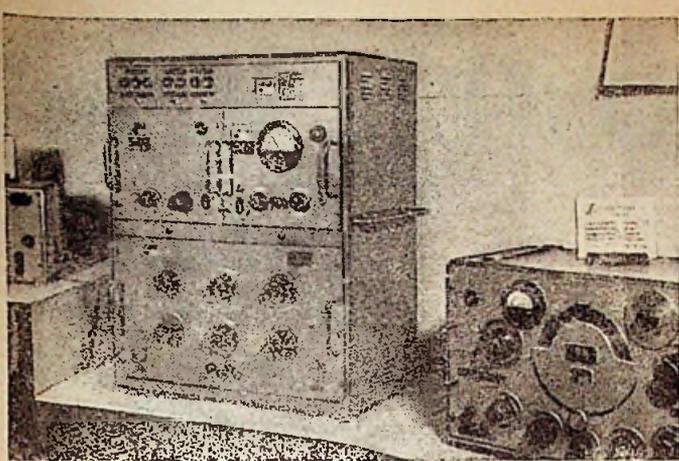
STAHLRÖHREN
ersetzt durch
DIE HARMONISCHEN SERIEN IN GLAS
STATT DES WERTVOLLEN FEINSTAHLBLECHES
GLAS
aus der Fertigung der eigenen Zone
INNENAUFBAU UNVERÄNDERT, DAHER
GLEICHE ELEKTRISCHE WERTE
und fast gleiche Abmessungen
TROTZ UMSTELLUNG ALTE QUALITÄT



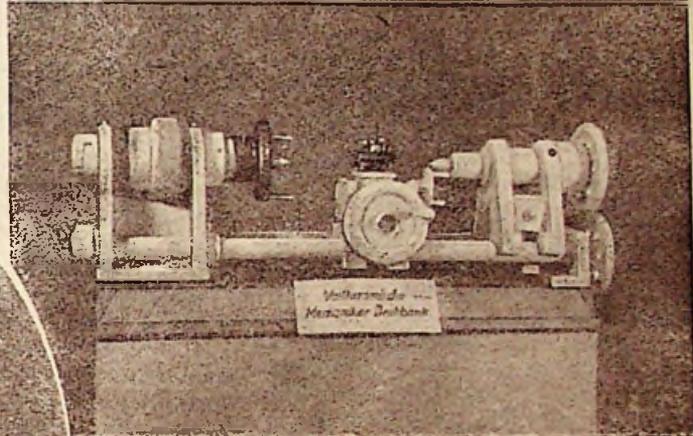
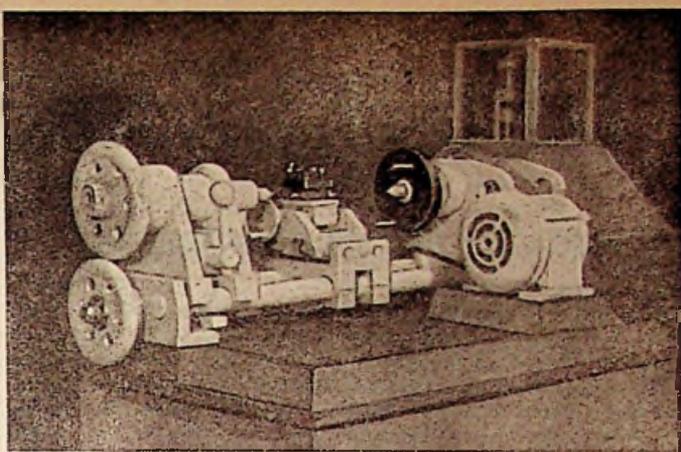
Von oben nach unten: Ontra-Röhrenprüfgerät; Phi-
lips-Allstromuhr in Tischeinführung; Ersatz der Stahl-
kolben bei den E-Röhren durch Glaskolben (Tele-
funken-Erfurt); Sachsenwerk-Elektromotore

Messe-Bilder aus Leipzig



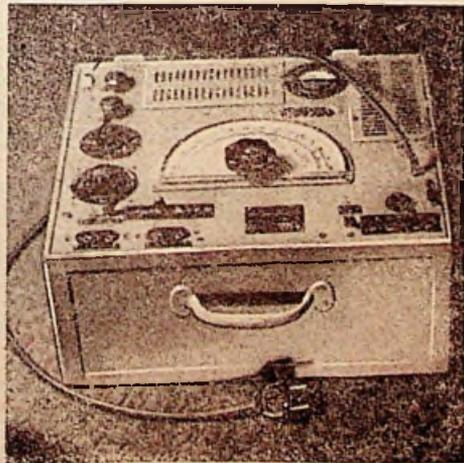
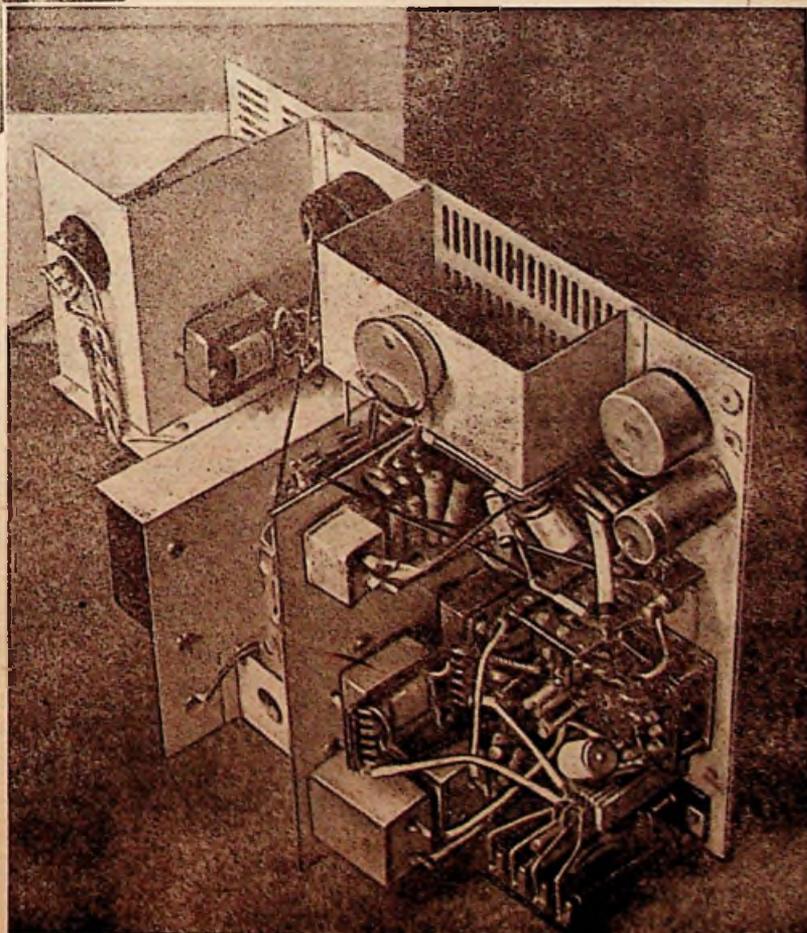
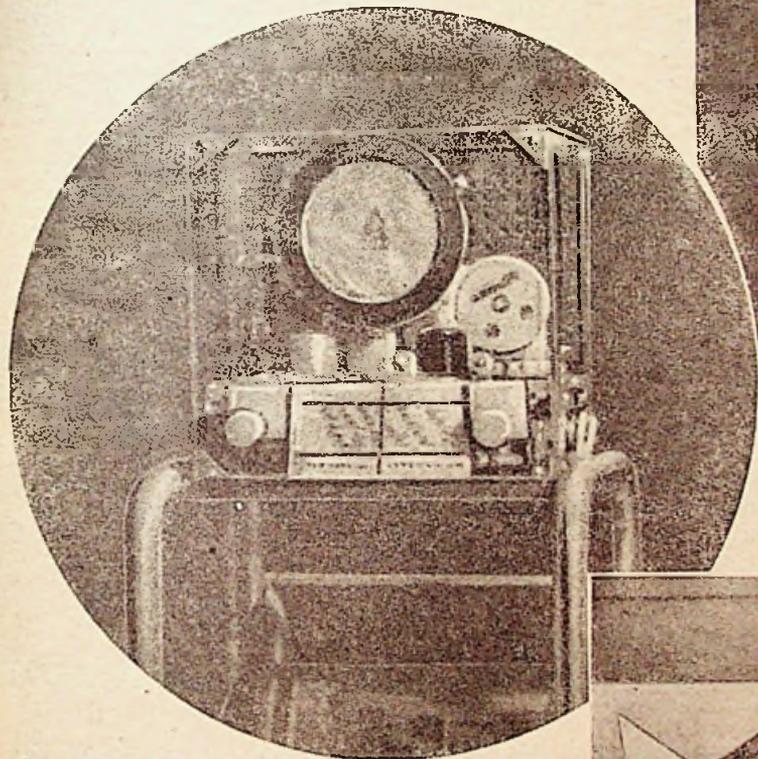


Hochfrequenz-Selbstinduktions-Meßplatz (Steinlein) für Induktivitäten von 1 bis 10 000 μH , Meßfrequenz 1 MHz



Die vollkeramische Mechaniker-Drehbank (Hescho-Kahla) ist ein Beispiel für die außerordentliche Festigkeit und Belastungsfähigkeit keramischer Massen

Der vollkeramische Kleinsuper (Hescho) zeigt die vielseitigen, teilweise ganz neuartigen Anwendungsgebiete der Keramik im Empfängerbau Aufn.: Schwahn (4)



„Elmug“-Drahtfunk-Meßkoffer zur Überwachung und Kontrolle hoch- und niederfrequenter Drahtfunknetze. Rechts: Netzteil und Meßteile sind durch Abschirmungen sorgfältigst voneinander getrennt. Links: Hochfrequenz-Generator (C. Lorenz) für industrielle Zwecke (Wärmedurchflutung im Kondensatorfeld)

DER ELEKTROMEISTER

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG

Stromeinschränkungsverordnungen

Es besteht Veranlassung, erneut auf den Befehl BK/O (46) 433 der Alliierten Kommandantur hinzuweisen, wonach ab 1. Januar 1947 die bereits angekündigten Beschränkungen des Stromverbrauchs für Haushalte, öffentliche Betriebe, Versorgungsbetriebe und Gewerbebetriebe des Handwerks usw. in Kraft getreten sind.

Außer bei Haushalten ist von allen übrigen aufgeführten Stromabnehmern das Monatsmittel des Stromverbrauchs aus der letzten Ableseperiode des Jahres 1946 als Grundlage für Kürzungen anzuwenden.

Hiernach beläuft sich für Gewerbebetriebe, z. B. des Elektrohandwerks, der zulässige Stromverbrauch ab 1. Januar 1947 auf 60 % der vorstehend erwähnten Basismenge. Alle Betriebe sind verpflichtet, den Stand des Zählers bzw. der Zähler am Ersten eines jeden Monats festzustellen und fortlaufend anzuschreiben, um hierdurch selbst eine Kontrolle durchzuführen, die eine Überschreitung des erlaubten Stromverbrauchs vermeiden soll. Es muß in diesem Zusammenhang erneut darauf hingewiesen werden, daß unzulässige Stromüberschreitungen für die Verbraucherzeit nach dem 1. Januar 1947 nicht mehr auf den obligatorischen Betrag von 100 RM herabzusetzen möglich sind.

Die Anschreibungen über den tatsächlichen und zulässigen Stromverbrauch sind sorgfältig aufzubewahren und den Angestellten der Bewag auf Anforderung vorzulegen.

Da das Elektrohandwerk neben allen übrigen Stromverbrauchern nicht nur an die Einhaltung dieser Vorschrift gebunden ist, sondern darüber hinaus die Öffentlichkeit über die Bestimmungen in dieser Richtung aufklären soll, geben wir nachstehend die für die Haushaltungen ab 1. Januar 1947 in Frage kommenden Stromverbrauchssätze bekannt:

Haushalte:

1. Der Verbrauch von elektrischem Strom für Beleuchtung, zum Plätten und für sonstige Kleingeräte beträgt:

300 Wh (bisher 400 Wh) pro Haushalt und Tag, zuzüglich 100 Wh (bisher 120 Wh) pro Person und Tag.

2. Wo zur Bereitung von Speisen elektrischer Strom das einzige Mittel ist, beträgt die zusätzliche Zuteilung:

600 Wh (bisher 700 Wh) pro Haushalt und Tag, zuzüglich 500 Wh (bisher 600 Wh) pro Person und Tag.

In Wohnungen, die von mehreren Haushalten belegt sind und in denen eine Gas- oder Kohlemöglichkeit vorhanden ist, wird ein Kochstromkontingent nicht gewährt, es sei denn, daß die Einweisung ausdrücklich ohne Küchenbenutzung erfolgt ist.

Es erhalten danach Haushalte:

für Licht		
Pers.	Wattstd. tägl.	Kilowattstd. monatl. (30 Tg.)
1	400	12
2	500	15
3	600	18
4	700	21
5	800	24

für Kochstrom

Pers.	Wattstd. tägl.	Kilowattstd. monatl. (30 Tg.)
1	1100	33
2	1600	48
3	2100	63
4	2600	78
5	3100	93

für Licht und Kochstrom

Pers.	Wattstd. tägl.	Kilowattstd. monatl. (30 Tg.)
1	1500	45
2	2100	63
3	2700	81
4	3300	99
5	3900	117

Kleinstkinder bis zu fünf Jahren erhalten pro Tag zusätzlich 100 Watt.

Strafbestimmungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß jede Übertretung des zulässigen Stromverbrauchs nach Artikel III des Kontrollratsgesetzes Nr. 19 vom 17. November 1945 bestraft werden muß, und zwar:

bei einem Mehrverbrauch bis 10 % des zugelassenen Verbrauches mit dem 100-fachen Betrag je kWh,

bei einem Überverbrauch von mehr als

10 % wird die Anlage außerdem auf Dauer von 30 Tagen abgeschaltet, im Wiederholungsfall kann auf Gefängnisstrafe bis zu drei Monaten erkannt werden.

Verbraucher, die Strom für einen gesetzlich verbotenen Zweck verwenden oder absichtlich das normale Funktionieren ihres Zählers stören oder sich in betrügerischer Weise Strom verschaffen, werden besonders hart bestraft.

In diesem Zusammenhang wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Bewag nunmehr nach Beendigung der Kampfmaßnahmen alle Anlagenzähler schon mehrfach abgelesen worden sind, Zählerbeschädigungen, die künftig gemeldet werden, nicht mehr als Folgen der Kriegshandlungen angesehen kann und der Abnehmer für die Beschädigung voll verantwortlich machen muß.

Regeneration von Elektrolyt-Kondensatoren

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Wirtschaftsgenossenschaft des Elektrohandwerks Berlin e.GmbH eine Annahmestelle für die Regeneration von Elektrolyt-Kondensatoren eingerichtet hat. Es können allerdings nur Becherkondensatoren aus Aluminium in Trockenausführung repariert werden. Alle übrigen Ausführungen, wie Masse, in Zinkblech, Papier usw. haben sich zur Regenerierung nicht geeignet. Die reparaturbedürftigen Kondensatoren sind an dem Auslieferungslager der Wirtschaftsgenossenschaft „Wegen“, Berlin-Neukölln, Jägerstraße 1/2, anzuliefern.

Die Elektroindustrie *auf der Frühjahrsmesse*

Unser wok-Berichterstatler hat für den Elektro-Fachmann, der selbst nicht die Leipziger Frühjahrsmesse besuchen konnte, die wichtigsten technischen Erzeugnisse und Neuerungen im nachfolgenden Aufsatz zusammengestellt. Die Reihenfolge der Firmen stellt kein Werturteil dar. Berücksichtigung fanden vor allem solche Fabrikate, die ohne allzu lange Lieferzeiten zu beziehen sind und tatsächlich hergestellt werden. Der Bericht wird im Heft 6 der FUNK-TECHNIK fortgesetzt.

Was zeigte und bot die diesjährige Leipziger Messe dem Elektrofachmann? Wandern wir noch einmal durch die Halle 7 — Elektrotechnik — und betrachten in Ruhe das Gebotene.

Besonders zeitgemäß war der Stand von Osram, Werk Plauen i. V., Dimitroffstraße 8, hergerichtet. In großen Lettern konnte man lesen, was das Werk nicht herstellt und daneben, was es herstellen kann. Die augenblicklichen Fertigungsmöglichkeiten erstrecken sich auf Kleinbeleuchtungslampen, Nählichtlampen, Nitraxphotlampen, Bremslichtlampen, Großlampen von 220 V und 300 bis 1000 W, Biluxlampen und Tonfilmlampen, alle für Kleinspannungen. In absehbarer

Zeit soll die Kapazität des Werkes weiter erhöht werden. Es ist geplant, die Fabrikation von Sucherlampen, Schmalfilmlampen und Kinolampen, Projektionslampen, Scheinwerferlampen und Illulampen auszunehmen. Weihnachtskerzen und Großlampen für 300 bis 2000 W und 110 und 220 V sollen später das Programm vergrößern.

In den jetzt gefertigten Lampentypen ist die Liefermöglichkeit mengenmäßig durch den Materialengpaß stark eingeschränkt. Deshalb kann das Werk zu Zeit nur Stromzeiglampen, Bremslichtlampen und Kleinbeleuchtungslampen abgeben.

Die Glühlampenwerke „H. S. G.“ in Eisenach/Thür. und „C. S. G.“ in Großbreitenbach/Thür. können zur Zeit Akku-Transistor-Fahrrad-Dynamo- und Radio-Skalenlampen in gewissem Maß liefern (Abb. 1).

Eine kleine interessante Sparlampe brachte die Elektroapparatefabrik Thelta-Melzer & Seidel in Zella-Mehlis/Thür., heraus. Sie handelt sich um eine Sparlampe Steckerstift zum Einstecken in normale Steckdose (Abb. 2 b) oder

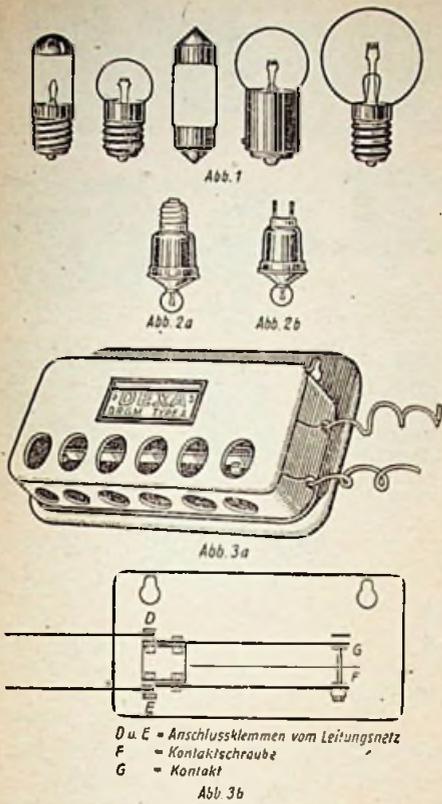


Abb. 1. Lieferprogramm von Hasag und Kubach; Abb. 2a u. 2b: Sperrlampen der Firma Thelta; Abb. 3a u. 3b: Dexa-Differential-Feuermelder

Edisonsockel, zum Einschrauben in jede normale Glühlampenfassung an Stelle einer Glühlampe (Abb. 2a). Diese Sparlampe eignet sich für Notbeleuchtungen, als Richtungslicht, als Leitungsprüfer und dergleichen. Mit einer auswechselbaren Dynamoglühlampe von 4,5 V und 1,5 W wird nur 1 3/4 W verbraucht. Der Verkaufspreis beträgt 3,— RM.

Die Thelta-Sparlampe besitzt einen kleinen Transformator, dadurch wird die Verwendung von 5- bzw. 1,5-W-Glühlampen möglich. Die kleinen Glühlampen haben die Lebensdauer normaler Glühlampen. Allerdings sind die Liefermöglichkeiten für die komplette Sparlampe gewissen Voraussetzungen unterworfen.

Die Firma Elektro-Apparatebau R. Herb. Neubauer, Leipzig C 1, Kuchengartenstraße 11, stellt sehr preiswerte Heiz- und Kochgeräte her. Tauchsieder und Bügelisen sowie Heizpatronen für die verschiedensten Zwecke ergänzen das Arbeitsprogramm der Firma.

Einen der heutigen Zeit entsprechenden kleinen Trocken-Akku für Taschenlampen preist die Firma Stohm & Co. KG., Elektrotechnische Fabrik, Taubenheim/Spree, Oberlausitz, an.

Dieser „Stohm-Akku“ ist ein lageunempfindlicher Trocken-Akku für Taschenlampen, Handlampen usw. Er ist zur Zeit der einzige aufladbare Trocken-Akku, der ohne flüssige Säure wirkt. Durch die Möglichkeit der Wiederaufladung ist er sehr wirtschaftlich. Dieser Kleinakku hat darüber hinaus den Vor-

teil, daß er von der Firma geliefert werden kann. Der Preis beträgt 2,40 RM.

Einen praktischen elektrischen Feuermelder zeigte die Firma Max Otto Schneider, Auerbach i. V., Heinrich-Heine-Straße 5. Es handelt sich um den Dexa-Differential-Feuermelder, der für Landwirtschaften, Siedlungen, Wohnhäuser, Gewerbebetriebe usw. einen wirklich brauchbaren Schutz darstellt (Abbildung 3a). Die Prüfungen ergaben ein einwandfreies Arbeiten des Gerätes. Die Abb. 3b zeigt die Schaltung und den Aufbau des Gerätes, das sofort lieferbar ist und 7,50 RM kostet.

Das Gerät wird an eine Niederspannungsleitung angeschlossen und mit einem Signalgeber verbunden. Es lassen sich auch mehrere Räume zu einer Anlage vereinen (Abb. 3c). Das Gerät ist so gebaut, daß langsame Erwärmung bis etwa 60 Grad C kein Signal auslöst, es dagegen sofort arbeitet, wenn plötzliche Erwärmung im Raume auftritt. Der Schutzkreis für ein Gerät beträgt 40 m².

Eine Sicherheitsanlage für Einbruch und Diebstahl zeigte die Firma Kurt Levandowski & Co., Berlin S W 29, Dieffenbachstraße 37.

Es handelt sich um eine vollkommen automatisch arbeitende Alarmaneinrichtung. Die Anlage eignet sich für Gewerbebetriebe und alle weitläufigen Betriebsanlagen. Die entwickelten Kontakteinrichtungen für Türen, Fenster, Torwege und dergleichen sorgen für eine sichere Auslösung der Alarmsirene. Die Anlage ist mit Wechsel- oder Gleichstrom sowie mit Batteriestrom zu betreiben.

Ein elektrisches Sicherheitsschloß ist gleichfalls von derselben Firma ausgestellt worden. Der Vorteil dieses elektri-

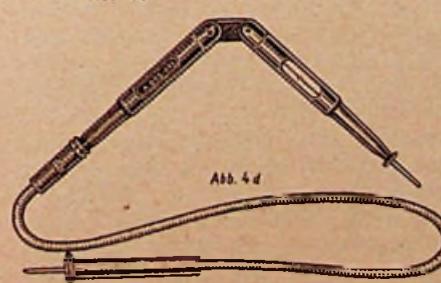
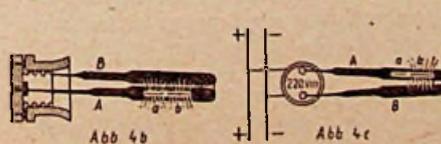
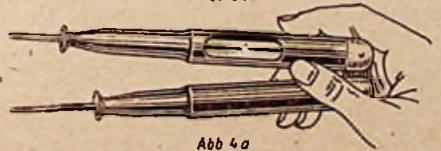
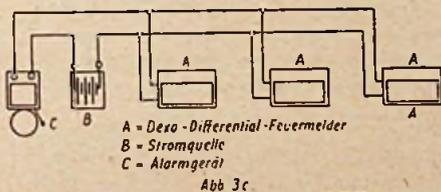


Abb. 3c. Schaltung einer Dexa-Anlage für mehrere Räume; Abb. 4a bis 4d: der Zirkel-Spannungsprüfer der Firma Prossler und seine Verwendungsmöglichkeiten

schen Sicherheitsschlosses besteht darin, daß eine falsche Betätigung des Schlosses, d. h. die Verwendung eines nicht zum Schloß passenden Schlüssels die Alarmvorrichtung zur Auslösung bringt. Die anderen Vorteile gegenüber den bekannten mechanischen Sicherheitsschlössern bestehen in der Unmöglichkeit der Verwendung von Dietrichen oder der Herstellung von Schlüsselabdrücken, sowie der sofortigen Alarmierung bei einer falschen Betätigung des Schlosses.

Ein weiterer interessanter Artikel für den Elektrobedarf ist ein Spannungsprüfer, den die Deutsche Glimmlampengesellschaft Preßler, Leipzig C 1, Berliner Straße 69, herstellt. Er wird in Zirkelform (Abb. 4a) für Einhandbedienung gefertigt. Der Zirkelspannungsprüfer ersetzt die bisher übliche Prüflampe des Installateurs und spricht auf geringste Stromstärken an. Er kann mit einer Hand bedient werden, und man prüft mit dem Gerät Spannung (Abb. 4b) und die Stromart, indem man die Kontaktstifte des Spannungsprüfers an die Pole einer Netzleitung legt (Abb. 4b oder 4c). Bei Wechselstrom leuchten die Elektroden a und b auf, bei Gleichstrom glimmt nur eine der Elektroden. Die Polarität wird, wie Abb. 4c zeigt, festgestellt, indem man beide Kontaktstifte mit den Polen der elektrischen Leitung verbindet. Es wird dann diejenige Hälfte der Glimmröhre aufleuchten, die dem negativen Pol zugewandt ist. In der Abb. 4c leuchtet die Elektrode b auf, also ist der Minuspol dort, wo der Verbindungstaster eingesteckt wurde. Der Schenkel B läßt sich federnd zurückschieben und erleichtert damit die Kontaktgabe.

Die Erdschlußprüfung kann ebenfalls mit diesem Gerät vorgenommen werden. Für Spezialzwecke liefert die Firma zu diesem Prüfer eine Verlängerungsschnur

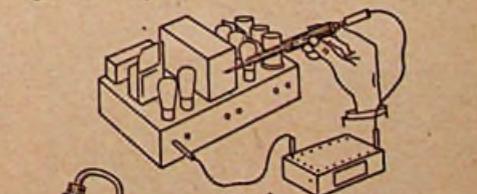
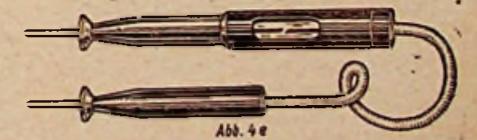


Abb. 4e. Kabelform-Spannungsprüfer; Abbildung 4f bis 4i: Glimmprüfer und seine Anwendung; Abb. 5: elektrischer Motorwärmer der Firma Tuttschke

mit, um die Reichweite zu vergrößern. Der Spannungsprüfer ist für Spannungen bis zu 2000 V erhältlich. Der Preis beträgt 7,20 RM.

Der Kabelform-Spannungsprüfer ist eine Abart des Zirkelformprüfers. Man kann mit ihm die gleichen Arbeiten ausführen. Der Preis beträgt 6,40 RM (Abbildung 4e).

Für normale Spannungen wird wohl in den meisten Fällen der ebenfalls von Pressler herausgebrachte Glimmprüfer ausreichen (Abb. 4f), der zum Preis von 3,60 RM angeboten wurde. Dieser Prüfer ist so empfindlich, daß bei Prüfungen von Spannungen gegen Erde eine Berührung des Anschlußpoles am hinteren Ende mit der Hand genügt (Abb. 4g). Bei Prüfung an Schaltern, leitungsführenden Teilen untereinander usw. kann man in einfachster Weise unter Benutzung von Bananensteckern eine Prüflleitung anschließen (Abb. 4h bis 4i).

Eine Neuerung auf dem Gebiet der Elektroindustrie ist der Motorwärmer für Kraftwagen, den die Firma Elektrogerätee bau W. F. Frithjof Tuttschke, Leipzig N 22, Friedrich-Adler-Straße 34, herstellt (Abb. 5). Es handelt sich um ein elektrisches Spezialheizgerät, das auf den Zylinderblock des Motors gelegt oder unter der Motorhaube aufgehängt wird und bei einer Leistungsaufnahme von 250 Watt den Raum zwischen Motorhaube und -wanne ausreichend ausheizt, um die Maschine warm zu halten und ein Dickwerden des Öles zu verhindern.

Das Gerät besteht aus einem lamellierten Leichtmetallzylinder, der Heizstab

ist axial eingelagert und mit einer Heizspirale versehen. Der Leichtmetallzylinder ist im Innern mit einer feinmaschigen Schutzgaze nach Art der Grubenlampen ausgekleidet, um ein Entzünden der Treibstoffgase unmöglich zu machen. Der Motorwärmer kann an jede Steckdose in der Garage angeschlossen werden. Die Versuche haben ergeben, daß ein Dickwerden oder Einfrieren des Öles oder Wassers bei einer Außentemperatur von -12°C nicht nur nicht eintrat, sondern die Kühlwassertemperatur bei eingeschaltetem Motorwärmer von $+80^{\circ}\text{C}$ um 17 Uhr, nur bis auf $+30^{\circ}\text{C}$ um 6 Uhr früh gemessen, herunterging.

Die gleiche Firma stellte außerdem geschmackvolle Schnellkochplatten und Heizöfen aus, die allgemeinen Anklang fanden (Abb. 5).

Klingeltransformatoren der verschiedensten Ausführungen stellte die Firma Kurt Dietrich, Waldenburg/Sa., aus. Außerdem enthält das Lieferprogramm Klein-Trafos (Abb. 6a) für alle Zwecke sowie Sparlampen, wie sie unsere Abbildungen 2a und 2b zeigen. Trafo-Reparaturen und Sonderanfertigungen werden übernommen.

Ein praktischer Selengleichrichter (Abb. 6b) rundet das Lieferprogramm der Firma ab. Die Liefermöglichkeiten konnten zur Zeit nicht eindeutig geklärt werden, es ist daher empfehlenswert, sich mit der Firma direkt in Verbindung zu setzen.

Die Firma Stöcker & Co., Leipzig W 31, Wachsmuthstraße 10, hat ihre Produktion in Telefon- und Telegrafenanlagen wieder aufgenommen. Ebenso stellt Arthur Hiemann, Olbernhau i. Sa., Installationsmaterial für Signalanlagen her. Sechs Monate sind bei Bestellung von Material als Lieferzeiten vorgesehen. Die Ausstellungsstücke zeugten von einer präzisen Arbeit.

Sell & Stemmer, Berlin-Steglitz, Alleinvertrieb Försterling und Bartels, Berlin W 35, Bendlerstraße 11-14, vertreibt die bekannte Kawi-Meßbrücke, deren besonderer Vorteil darin besteht, daß sie in vier Wochen ohne Materialabgabe lieferbar ist. Der Preis beträgt 280,- RM (Abbildung 7). Dieses Meßgerät eignet sich zur Widerstandsmessung von 1Ω bis $10\text{k}\Omega$ und zur Kapazitätsmessung von $0,1\text{mF}$ bis 30mF bzw. $10\text{k}\Omega$ bis $4\text{M}\Omega$ und 1pF bis $0,1\text{mF}$. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa $\pm 5\%$. Die beiden entwickelten Geräte können für alle vorkommenden Wechselspannungen und Stromarten ohne Umschaltung verwendet werden. Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt direkt aus dem Netz.

Einen gut arbeitenden Treppenbeleuchtungsautomaten stellte die Firma Carl Volp, Apparatebau, Frankfurt a. M., Weidenbornstraße 4, aus. Der geräuschlos arbeitende Automat „Vau“ kann für Gleich- und Wechselstrom benutzt werden. Die Einstellzeit beträgt 1 bis 3 Minuten. Die wirklich stabile und zeitgemäße Form und Bauart erfreuten sich allgemeinen Anklangs (Abb. 8a und 8b). Die Lieferzeit be-



Abb. 9a—9k: Steuerapparate, Schalter, Anlasser und ähnliche Geräte der Mitteldeutschen Schaltapparate-G.m.b.H.

Zeichnung: Brester

trägt allerdings $\frac{3}{4}$ Jahr, der Preis 25,- RM, Materialabgabe ist erforderlich.

Eine Umstellung ihrer Arbeitsweise hat die Firma Hans Dinslage, Spezial-Heizkissen-Fabrik, Falkenstein/Vogtl., vorgenommen. Die Firma führt zur Zeit sämtliche Reparaturen an allen Sorten und Systemen von Heizkissen aus und bittet die Elektrohändler, die defekten Heizkissen zu sammeln und der Firma zur Ausbesserung einzusenden. Die sehr rührige Firma hat ein Anmerkungsblatt herausgegeben, aus dem der Elektrohändler das praktischste Verfahren zur reibungslosen Durchführung der Reparatur entnehmen kann. Die Firma will auch neue Heizkissen den Elektrohändlern in beschränktem Maße übergeben, die die Reparatur der alten Heizkissen unterstützen. Dies wäre ein guter Weg, um vielen zu helfen.

Relais höchster Präzision stellt Hartwig, Berlin SO 36, Köpenicker Straße 145/148, her. Diese Kontakt- und Zeitrelais werden 1- bis 5polig für Arbeits-, Ruhkontakt und Umschaltkontakt in geschmackvoller Form gefertigt. Die Preise sind der heutigen Zeit angeglichen. Liefermöglichkeiten sind vorhanden. Bei kleinen Mengen kann von einer Materialabgabe abgesehen werden.

Elektroherde, Speisewärmer, Tischlampen und Leuchten aller Art zeigte die Firma Berth. Karl Bindel, Bräunsdorf-Oberfrohna i. Sa., Kreis Chemnitz, auf ihrem Ausstellungsstand.

Steuerapparate, Schalter, Anlasser und ähnliche Geräte stellen die Mitteldeutsche Schaltapparategesellschaft mbH., Eisenach, und Gebr. Cruse & Co., Dresden, her. Die Lieferzeiten bei der Firma Gebr. Cruse betragen 12 Monate. Material ist nicht unbedingt erforderlich. Das Lieferprogramm der Firmen ist aus den Abbildungen 9a bis 9k zu ersehen.

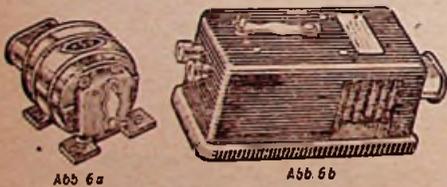


Abb. 6a

Abb. 6b

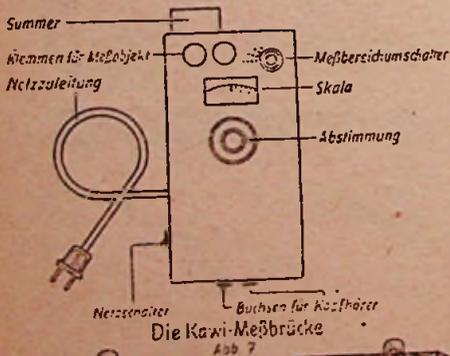


Abb. 8a

Abb. 8b

Abb. 6a. Kleintrafo und Abb. 6b: Selengleichrichter der Firma Dietrich
Abb. 7. Kawi-Meßbrücke; Abb. 8a u. 8b: Treppenbeleuchtungsautomat der Firma Volp



Röhrenersatz — heute

Der Ersatz von Doppelröhren

In der letzten Folge der „Werkstattwinke“ war die Rede von Verstärker- röhren mit Dioden und Duodioden, die durch andere Röhren ersetzt werden sollten. Heute sollen weitere Doppel- röhren behandelt werden, und zwar Duodioden-Endpentoden, Trioden-Hexoden, Duodioden-Pentoden und Trioden-End- tetroden. Diese Röhren können nun ent-

gesehen ist. In Abb. 2 sind die beiden Röhrensysteme auseinanderggezogen, wo- bei eine grundsätzliche Schaltungsände- rung nicht vorgenommen zu werden brauchte. Es ist zu erkennen, daß für den Empfangsleichrichter überhaupt keine Änderungen notwendig sind, wäh- rend für die Endpentode nur dann eine Umschaltung vorgenommen werden muß,

Geradeempfänger erscheint, so schwierig ist er häufig im Superhet- Empfänger. Es sind zuweilen nicht nur umfangreiche Umschaltungen notwen- dig, sondern es ist auch damit zu rech- nen, daß der Zwischenfrequenzteil neu abgeglichen werden muß. Das ist eine zusätzliche Arbeit, die mit Recht sehr unbeliebt ist. Abb. 6 zeigt das grund- sätzliche Schaltbild eines Sechskreis- Dreiröhren - Überlagerungsempfängers mit einer Triode-Hexode, einer Duodiode- Pentode und einer Triode-Endpentode. Auch für diese Röhren ist in der Tabelle eine große Zahl von Ersatzröhren ange- geben. Die Triode - Hexode ACH 1 könnte zur Not gegen eine RENS 1224 bzw. X 4122 ausgetauscht werden. Zweck- mäßiger erscheint jedoch der Ersatz durch eine Triode oder Pentode im Oszila- tor und eine Hexode oder Pentode als

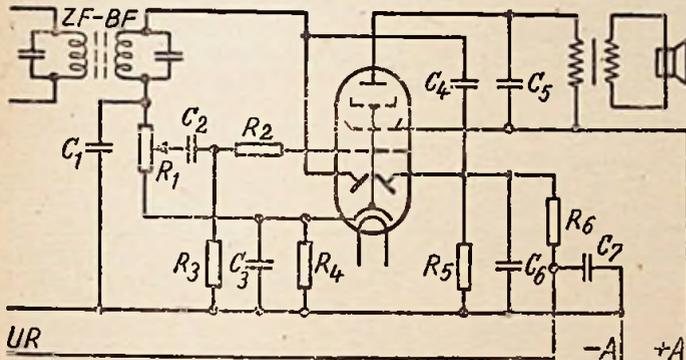


Abb. 1. Schaltbild eines Empfangsleichrichters und einer Endstufe mit Duodiode-Endpentode ABL 1, CBL 1, UBL 21

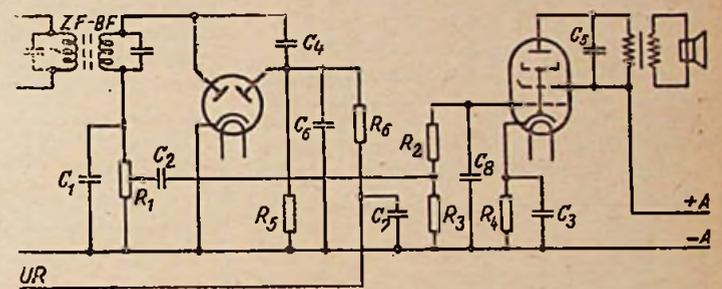


Abb. 2. Schaltbild eines Empfangsleichrichters und einer Endstufe mit auseinanderggezogenen Röhren

weder durch gleichartige Typen ersetzt werden, oder es müssen für jede dieser Röhren zwei andere eingebaut werden. Dabei kann man auf ältere Typen zu- rückgreifen oder ehemalige Wehrmacht- röhren einsetzen. Maßgebend dafür ist in der heutigen Zeit selbstverständlich das vorhandene Material. Die Austausch- möglichkeiten sind außerordentlich viel- seitig. Sie können bei weitem nicht alle eingehend erörtert werden, wir müssen uns vielmehr auf einige grundsätzliche Fragen und wenige Beispiele be- schränken.

Die Duodioden-Endpentoden ABL 1 und CBL 1 kann man austauschen gegen je eine Duodiode und eine End- pentode. Die dafür in Frage kommen- den Typen sind in der Tabelle aufgeführt. Abb. 1 zeigt das normale Schaltbild für eine solche Röhre, die für die Empfangs- gleichrichtung und Endverstärkung vor-

wenn eine direkt geheizte Endpentode eingesetzt werden soll, z. B. die AL 1 oder die RES 964 bzw. L 496 D. In diesem Falle muß zwischen die Heizan- schlüsse der Röhre ein Entbrummpoten- tiometer von 50 ... 100 Ω eingeschaltet und zwischen dessen Schleifkontakt und Masse (Minuspol der Anodenspannung) der Katodenwiderstand mit dem paral- lel dazu liegenden Elektrolytkondensa- tor zur Erzeugung der Gittervorspan- nung angeschlossen werden. Abb. 3 zeigt den Verdrahtungsplan für den ursprüng- lichen Zustand mit der ABL 1 und der CBL 1, Abb. 4 den entsprechenden Plan mit der Duodiode RG12 D 2 und der End- pentode RL 12 P 10 als Ersatz für die ABL 1, und Abb. 5 denselben Plan mit einer LG 1 und einer LV 1 als Ersatz für die CBL 1.

So einfach in vielen Fällen der Ersatz von Röhren durch andere Typen beim

Mischröhre (Abb. 7). Bei der ursprüng- lich verwendeten Triode-Hexode ist im Inneren des Glaskolbens das Steuergitter der Triode mit dem Bremsgitter der Hexode verbunden. Bei der auseinander- gezogenen Ersatzschaltung kann man diese Kopplung zwischen den beiden Stufen beibehalten, legt jedoch zwischen die beiden Gitter wegen des verschieden hohen Gleichspannungspotentials einen Blockkondensator von etwa 100 pF. In entsprechender Weise können die BCH 1, CCH 1, ECH 11, UCH 11 und UCH 21 behandelt werden. Während für die BCH 1 hauptsächlich die Röhren der 180-Milli- ampere-Serie als Austauschtypen in Frage kommen, stehen für die CCH 1 die C-Röhren, für die ECH 1, sofern eine Allstromschaltung vorliegt, ebenfalls die C-Röhren, sofern es sich um einen Wech- selstromempfänger handelt, E-Röhren zur Verfügung. Die UCH 11 und UCH 21

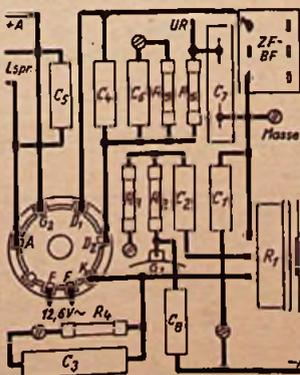


Abb. 3. Verdrahtungsplan nach Abb. 1 für ABL 1 und CBL 1

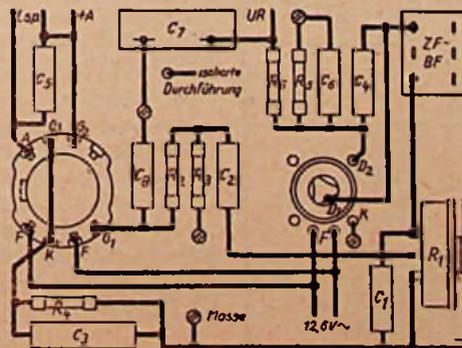


Abb. 4. Verdrahtungsplan nach Abb. 2 für RG 12 D 2 und RL 12 P 10 (Wechselstrom- betrieb)

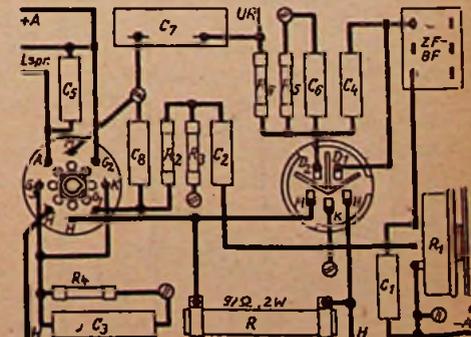


Abb. 5. Verdrahtungsplan nach Abb. 2 für LG 1 und LV 1 als Ersatz für CBL 1 und UBL 21 im Allstromempfänger

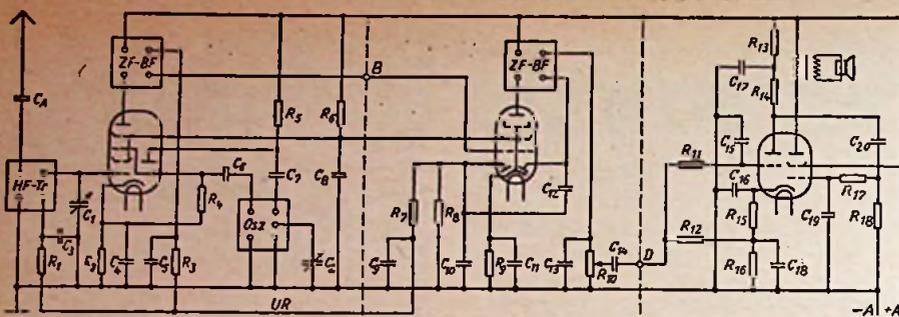


Abb. 6. Schaltbild eines Superheteropfers mit Triode-Hexode, Duodiode-Pentode und Triode-Endtetrode

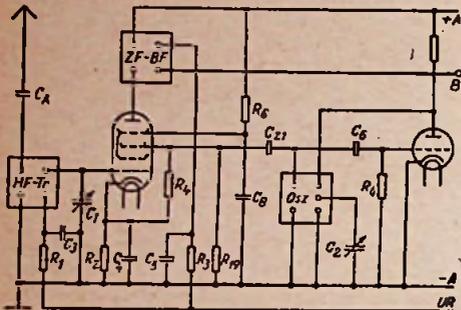


Abb. 7. Ersatzschaltbild der Misch- und Oszillatorstufe nach Abb. 6 mit auseinandergezogenen Röhren

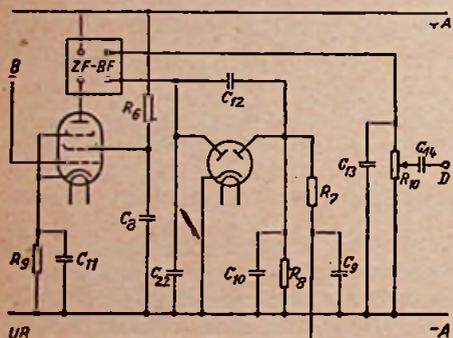


Abb. 8. Schaltbild des ZF-Verstärkers und Empfangsgerichters nach Abb. 6 mit auseinandergezogenen Röhren

werden am zweckmäßigsten durch RV 12 P 2000 ersetzt. Eine interessante Schaltung, die sich bewährt hat, wurde bereits im zweiten Dezember-Heft 1946 in der „FUNK-TECHNIK“ veröffentlicht.

Die Duodiode - Pentode ist verhältnismäßig leicht zu ersetzen, da diese beiden Systeme lediglich auseinander gezogen werden und die Schaltung unverändert bleibt (Abb. 8). Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sind innerhalb

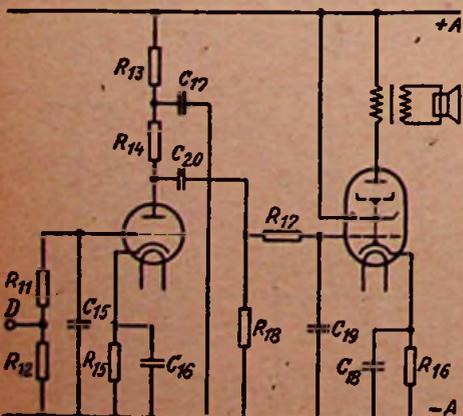


Abb. 9. Schaltbild des NF-Verstärkers und der Endstufe nach Abb. 6 mit auseinandergezogenen Röhren

dem bereits beschriebenen Verfahren geschaltet werden muß, und daß gegebenenfalls für die Reduzierung der Schirmgitterspannung ein Widerstand und ein Blockkondensator einzusetzen sind. Abb. 9 zeigt das Schaltbild der NF- und Endstufe mit getrennten Röhren.

Damit soll vorläufig die Reihe unserer Veröffentlichungen über den heute so erschwerten Röhrenersatz abgeschlossen werden. Das schließt jedoch nicht aus, daß einige Sonderfälle gelegentlich noch behandelt werden. Hans Prinzler

der Serien (abgesehen von der U-Serie) reichlich Austauschtypen vorhanden.

Auch beim Ersatz der Triode-Endtetrode treten keine nennenswerten Schwierigkeiten auf. Für die NF-Verstärkung kann nach Belieben eine Triode oder Pentode eingebaut werden, für die Endstufe eine Endpentode. Bei dieser ist zu beachten, daß unter Umständen der Katodenwiderstand ausgetauscht werden muß, daß bei Verwendung direkt geheizter Endröhren nach

Behelfsmäßiger Ersatz der EU's

Bei EU's ist gewöhnlich der Drahtwiderstand durchgebrannt, während das Urdox-Stäbchen noch intakt ist. Man schaltet in die Heizleitung einen Drahtwiderstand entsprechender Größe und montiert den ausgebauten Urdox-Stab direkt über den neuen Drahtwiderstand, so daß er durch ihn erwärmt wird, wenn Strom durchfließt. Der Urdox liegt hintereinander mit dem neuen Drahtwiderstand.

zu ersetzende Röhre	Ersatzröhren	
	1. System	2. System
ABL 1	AB 1, AB 2, LG 1, RG 12 D 2, RG 12 D 3	AL 1, AL 2, AL 4, LV 1, RL 12 P 10, RENS 1374 d, RES 964, L 4150 D, L 496 D
CBL 1	CB 1, CB 2, LG 1, RG 12 D 2, RG 12 D 3	CL 1, CL 2, CL 4, LV 1, RENS 1823 d, L 2318 D
ACH 1 (RENS 1224) (X 4122)	REN 904, REN 914, A 4100, A 4110, AC 2, RENS 1204, RENS 1264, RENS 1284, H 4080 D, H 4100 D, H 4111 D, H 4128 D, AF 7, RV 12 P 2000	RENS 1234, X 4123, AH 1, alle HF-Pentoden für 4-V-Heizung, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
BCH 1 (RENS 1824) (X 2818)	REN 1821, REN 1814, A 2118, W 2418 D, RENS 1808, RENS 1820, H 1818 D, H 2018 D, RENS 1884, H 2518 D, RV 12 P 2000	RENS 1834, X 2918, CH 1, alle HF-Pentoden für 180-mA-Heizung, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
CCH 1	CC 2, CF 7, RV 12 P 2000	CH 1, alle HF-Pentoden der C-Serie, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
ECH 11	CC 2, EF 1, EF 6, EF 7, EF 12, EF 14, RV 12 P 2000	alle HF-Pentoden der C- und E-Serie, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
UCH 11 UCH 21	RV 12 P 2000	RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
EBF 11	CB 1, CB 2, LG 1, RG 12 D 2, RG 12 G 3	alle Pentoden der C- und E-Serie, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
UBF 11 UBF 21	LG 1, RG 12 D 2, RG 12 D 3	RV 12 P 2000, RV 12 P 2001
ECL 11	CC 2, Pentoden der C- und E-Serie, RV 12-P 2000	EL 11, CL 1 (bei Allstrom auch CL 2, CL 4, LV 1)
UCL 11 UCL 21	RV 12 P 2000	RV 12 P 2000
VCL 11 (VEL 11)	VC 1, VF 7, RV 12 P 2000	VL 1, VL 4, RV 12 P 2000

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Formel-Experimente

Die Erweiterung von Meßbereichen

Der Verlust wertvoller Meßinstrumente und die schwierige Beschaffung von Ersatzgeräten führen oft zu der Notwendigkeit, vorhandene Instrumente für die erforderlichen Messungen durch Erweiterung des Meßbereiches vorzubereiten. Das ist ohne weiteres möglich, wenn man mit den Gesetzen der Stromverzweigung vertraut ist, die in den Kirchhoffschen Gesetzen niedergelegt sind. Da sich bei jeder Stromverzweigung die Zweigströme umgekehrt wie die Widerstände ihrer Zweige verhalten, ergibt sich die Formel:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Am besten überzeugt man sich von der Brauchbarkeit dieser Formel für Zwecke der Meßbereichserweiterung durch eine Schaltung, wie sie in der nachstehenden Zeichnung dargestellt ist, bei der es sich darum handelt, einen Strommesser, dessen Endbereich mit 5 mA angenommen ist, für einen Strom bis zu 5 A zu benutzen.

Als Stromquelle soll ein Akkumulator von 6 Volt benutzt werden, mit dem eine Autolampe von 25 Watt gespeist wird, so daß ein Strom von 4,167 A fließt, der mit dem Instrument nicht gemessen werden kann. Es muß also ein Nebenwiderstand R_N hinzugeschaltet werden, dessen Größe zu berechnen ist. Nimmt man den Widerstand des Instruments mit 20 Ohm an (R_I) und bezeichnet man den Hauptstrom als I , während der Strom im Instrument I_A sein soll, so ergibt sich die Formel:

$$\frac{I_A}{I_N} = \frac{R_N}{R_I}; \frac{I_A}{I_A + I_N} = \frac{R_N}{R_N + R_I}$$

Es ist: $I = I_A + I_N$

und damit:

$$\frac{I_A}{I} = \frac{R_N}{R_N + R_I} \text{ also } I = I_A \cdot \frac{R_N + R_I}{R_N}$$

Ferner ist:

$$R_N = \frac{I_A \cdot R_I}{I - I_A} = R_I \cdot \frac{1}{\frac{I - I_A}{I_A}} = R_I \cdot \frac{1}{\frac{I}{I_A} - 1}$$

Bezeichnet man die Meßvergrößerung

als $n = \frac{I}{I_A}$

so muß der erforderliche Nebenwiderstand

$$R_N = \frac{R_I}{n - 1}$$

sein.

In diesem Falle ist der Drehspul-Strommesser also nichts anderes als ein Millivoltmeter, das den an den Spannungsklemmen des Nebenwiderstandes auftretenden Spannungsabfall mißt. Beim

Einbau in eine Meßschaltung ist daher unbedingt zu beachten, daß nur der Nebenwiderstand in die stromführende Leitung geschaltet und der Strommesser selbst an die Spannungsklemmen des Nebenwiderstandes gelegt wird!

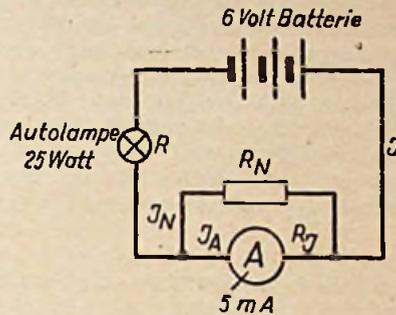


Abb. 1. R = Widerstand des Verbrauchers; R_I = Widerstand des Instrumentes, vom Hersteller zu erfragen; R_N = Widerstand des Nebenschlusses; I = Hauptstrom; I_A = Strom im Instrument; I_N = Strom im Nebenschluß; n = Meßbereichvergrößerung.

Bei der gewählten Schaltung soll der Meßbereich des Instruments von 0,005 A auf 5 A erweitert werden, so daß die Meßbereichvergrößerung das 1000fache beträgt. n ist also 1000.

Daraus ergibt sich nach unserer letzten Formel bei einem Eigenwiderstand des Instruments von 20 Ohm die Größe des Nebenwiderstandes

$$R_N \text{ zu } \frac{20}{1000 - 1} = \frac{20}{999} = \text{rd. } 0,02 \Omega!$$

Dabei muß dieser Widerstand, den man sich zweckmäßig aus einem Nickelindraht herstellt, so bemessen sein, daß er bei einem Strom von 5 A keine wesentliche Erwärmung erleidet. Die für ihn erforderliche Stärke läßt sich ohne weiteres aus den früher an dieser Stelle gegebenen Angaben errechnen.

Soll der Bereich eines Spannungsmessers erweitert werden, so ergibt sich die Größe des Vorwiderstandes R_V nach der Formel

$$R_V = R_I \cdot (n - 1)$$

Da heute vielfach mit vorhandenen Meßgeräten gearbeitet werden muß oder mit Instrumenten, wie sie zufällig im Handel zu haben sind, ist die Möglichkeit der Meßbereichserweiterung außerordentlich wertvoll. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Abgleichung der Vor- und Nebenwiderstände mit größter Genauigkeit vorgenommen werden muß, um Fehlmessungen zu vermeiden. Dabei sind auch die Zuleitungslängen unbedingt zu berücksichtigen. Wenn irgend möglich, sollte man die geänderten Instrumente in einem befreundeten Laboratorium nachzeichnen. Für gröbere Messungen genügen aber die berechneten und genau abgeglichenen Widerstände ohne weiteres.

Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik

2. Magnetische Felder in Eisen

a) Magnetische Durchlässigkeit

Was bisher über die magnetischen Vorgänge gesagt wurde, bezog sich auf die magnetischen Felder in Luft. Wenn wir in ein magnetisches Feld ein gewöhnliches Stück Eisen bringen, dann können wir durch eine Versuchsanordnung feststellen, daß der magnetische Fluß größer wird, also eine größere Stärke erreicht. Zu bemerken ist dabei, daß eine Veränderung der Stromstärke, Windungszahl und der Länge der Spule nicht eingetreten ist. Wir schließen daraus, daß die Feldliniendichte im Eisen größer ist. Durch eingehende Versuche ist bewiesen worden, daß die verschiedenen Eisenlegierungen auf die Verdichtung der Feldlinien verschieden reagieren. Dabei ist gleichzeitig eine Zahl festgestellt worden, die angibt, um wievielfach die Feldliniendichte im Eisen gegenüber dem Vakuum zu- oder auch abnimmt. Diese Zahl stellt die

magnetische Durchlässigkeit μ

dar und wird auch als Permeabilität bezeichnet. Mit der Formel sieht das so aus:

$$(1) \dots \dots \mathfrak{B} = \mu \cdot \Pi \cdot \mathfrak{H}$$

\mathfrak{B} , μ und \mathfrak{H} sind bekannt, während Π die

Induktionskonstante mit dem Wert 1,256 darstellt.

Man nennt Stoffe, für die μ größer als 1 ist paramagnetisch, für die μ kleiner als 1 ist diamagnetisch. Grundsätzlich sind die Werte von 1 sehr wenig verschieden. Es sind paramagnetische Stoffe: Platin, Aluminium, Luft; diamagnetische Stoffe: Kupfer, Glas, Wasser.

Diese Tatsachen waren von Bedeutung für die allgemeine Technik. In der Elektro- und Funktechnik haben besondere Wichtigkeit die sogenannten

ferromagnetischen Stoffe,

bei denen $\mu = 10 \dots 10\,000$ ist. Es sei erwähnt, daß neben Eisen und Stahl noch Nickel, Kobalt und manganhaltige Legierungen zu den ferromagnetischen Stoffen gehören. In dem folgenden Abschnitt wollen wir nun die magnetischen Felder in Eisen näher betrachten.

b) Magnetische Hysteresis

Eisen und Stahl haben keine feste Durchlässigkeit, vielmehr ist sie abhängig von der Eisensorte, der magnetischen Feldstärke und der sogenannten Vormagnetisierung. Eine einwandfreie Berechnung der Zusammenhänge von \mathfrak{B} und \mathfrak{H} für Eisen ist bis heute noch nicht

möglich. Diesen Zusammenhang kann man nur durch Versuche ermitteln.

Erfahrungen und Versuche haben ergeben, daß Stahl eine hohe Remanenz (also einen starken Dauermagnetismus), Weicheisen dagegen eine geringe Remanenz (d. h. also einen kleinen Dauermagnetismus) aufweisen. Es ergibt sich daraus, daß für Dauermagnete (z. B. permanentdynamische Lautsprecher) Stahl, für Elektromagnete (z. B. elektrodynamische Lautsprecher, elektrische Maschinen und Geräte) Weicheisen verwendet wird.

Die Grundrechnungsarten der zweiten Stufe

a) Multiplikation

Jede Multiplikation ist als Addition gleicher Summanden aufzufassen. Das Produkt $2a$ enthält 2 Faktoren, einer ist eine bestimmte Zahl, der andere eine allgemeine. Die bestimmte steht meistens an erster Stelle und heißt Koeffizient (vom lat. *coefficiente* = bewirken). Die Zahl 1 läßt man als Koeffizienten immer weg, man schreibt also a statt $1a$. Das Produkt $a \cdot 0$ ist 0. Der Multiplikator ist unter allen Umständen eine unbenannte Zahl, der Multiplikandus kann natürlich jede beliebige Benennung haben. So ist z. B. $8 \text{ cm} \cdot 5 = 40 \text{ cm}$. Multiplikator und Multiplikandus können bei unbenannten Zahlen vertauscht werden; es ist $3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$. Wenn ich drei Zahlen 2, 3, 5 miteinander zu multiplizieren habe, so könnte ich das auf 6 Arten machen, die aber immer dasselbe Ergebnis hätten: $(2 \cdot 3) \cdot 5$, $(3 \cdot 2) \cdot 5$, $(2 \cdot 5) \cdot 3$, $(5 \cdot 2) \cdot 3$, $(3 \cdot 5) \cdot 2$ und $(5 \cdot 3) \cdot 2$. Da sich immer dasselbe Resultat ergibt, kann man die Klammern weglassen, es ist $abc = bac = acb = cab = bca = cba$, d. h.: Die Reihenfolge der Faktoren ist beliebig, und ein Produkt wird mit einer Zahl multipliziert, indem man nur einen Faktor mit der Zahl multipliziert. Diese Tatsache ermöglicht oft eine Vereinfachung der Rechnung. So ist $8 \cdot 15 \cdot 125 = 8 \cdot 125 \cdot 15 = 1000 \cdot 15 = 15000$, oder $3 \cdot 20 \cdot \frac{7}{15} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 7}{15} = 4 \cdot 7 = 28$.

Hat man eine Zahl mehrmals mit sich selbst zu multiplizieren, so nennt man das Ganze eine Potenz und bedient sich einer besonderen Schreibweise. Die Zahl, die mit sich selbst multipliziert wird, heißt Grundzahl oder Basis; die Zahl, die angibt, wie oft eine Zahl mit sich selbst multipliziert wird, heißt Hochzahl oder Exponent. Die Bezeichnung stammt von der Schreibweise, es ist $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$ (gelesen 3 hoch 4); darin ist 3 die Basis, 4 der Exponent; $3^4 = 81$ die Potenz. Es ist $(3a)^2 = 9a^2$; $a^2 \cdot a^3$ bedeutet $(a \cdot a) \cdot (a \cdot a \cdot a) = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^5$. Potenzen werden also multipliziert, indem man die Exponenten addiert: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$.

Haben wir auszurechnen $236 \cdot 7$, so bilden wir $200 \cdot 7 + 30 \cdot 7 + 6 \cdot 7$. Allgemein ist $(a+b-c)n = an+bn-cn$; denn $(a+b-c)n$ bedeutet ja n Summanden $a+b-c$, d. h. also

$$a+b-c + a+b-c + a+b-c + \dots =$$

$$a+a+a+\dots + b+b+b+\dots$$

$$-c-c-c+\dots =$$

$$an+bn-cn$$

in Worten: Eine algebraische Summe wird mit einem Faktor multipliziert, indem man jedes Glied einzeln multipliziert. Als Beispiel möge dienen:

$$3(5a+b-2) - 2(2a-b-3) =$$

$$15a+3b-6-4a+2b+6 =$$

$$15a-4a+3b+2b+6-6 =$$

$$11a+5b.$$

Liest man die obige Formel $(a+b-c)n = an+bn-cn$ von rechts nach links, so wird daraus $an+bn-cn = n(a+b-c)$, in Worten: Anstatt Produkte, die einen gemeinsamen Faktor haben, zu addieren oder zu subtrahieren, kann man auch die algebraische Summe der nicht gemeinsamen Faktoren mit dem gemeinsamen Faktor multiplizieren. Der gemeinsame Faktor wird dabei vor eine Klammer gesetzt. Man nennt das „Ausklammern“ des gemeinsamen Faktors. Es wird also

$$7a+7b+7c = 7(a+b+c);$$

$$7 \cdot 13 + 3 \cdot 13 = 13(7+3) = 13 \cdot 10 = 130.$$

Da $x = 1 \cdot x$ ist, wird

$$xy - x = x(y-1).$$

Bei viergliedrigen Ausdrücken muß man oft erst je zwei Glieder zusammenfassen. Es wird z. B.

$$ac+ad+bc+bd =$$

$$a(c+d)+b(c+d) =$$

$$(c+d)(a+b).$$

Hat man zwei algebraische Summen miteinander zu multiplizieren, etwa $(a+b-c-d) \cdot (e+f-g-h)$, so kann man $e+f-g-h = u$ setzen und erhält

$$(a+b-c-d)(e+f-g-h) =$$

$$(a+b-c-d)u =$$

$$au+bu-cu-du =$$

$$a(e+f-g-h)+b(e+f-g-h)-c$$

$$(e+f-g-h)-d(e+f-g-h) =$$

$$ae+af-ag-ah+be+bf-bg-bh$$

$$-ce-cf+cg+ch-de-df+dg+dh,$$

in Worten: zwei Klammergrößen werden miteinander multipliziert, indem man jedes Glied der ersten Klammer mit jedem Glied der zweiten Klammer multipliziert. Dabei tritt bei gleichen Rechenzeichen vor den Faktoren ein $+$ -Zeichen, bei ungleichen Zeichen das $-$ -Zeichen vor das Teilprodukt. Es ist also

$$(2a-9b-5c)(4a-6b+7c) =$$

$$8a^2-12ab+14ac-36ab+54b^2-63bc$$

$$-20ac+30bc-35c^2 =$$

$$8a^2-48ab-6ac+54b^2-33bc-35c^2.$$

Einige Multiplikationsformeln kommen immer wieder vor und sind deshalb unbedingt auswendig zu lernen:

$$(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2,$$

$$(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2,$$

$$(a+b)(a-b) = a^2-b^2.$$

Hiernach ist z. B.

$$31^2 = 900+60+1 = 961, (x+5)^2 = x^2+$$

$$10x+25, (2a+1)^2 = 4a^2+4a+1.$$

$$39^2 = (40-1)^2 = 1521, (5-a)^2 = 25-10a$$

$$+a^2, (3x-4y)^2 = 9x^2-24xy+16y^2.$$

$$31 \cdot 29 = (30+1)(30-1) = 900-1 = 899,$$

$$(x+y)(x-y) = x^2-y^2, (5a+1)(5a-1)$$

$$= 25a^2-1.$$

Umgekehrt wird

$$a^2-4a+4 = (a-2)^2, 64x^2+16x+1 =$$

$$(8x+1)^2$$

$$29^2-11^2 = (29+11)(29-11) = 40 \cdot 18$$

$$= 720, 25x^2-16y^2 = (5x+4y)$$

$$(5x-4y).$$

Übungsaufgaben:

4. 19. 250, 5. 13. 20, 4. 17. 50, 5. 3. 25. 37. 8;
- 3a. a, 5ab. 9bc, 2b. 5. b. b;
- 7a(3a+4b-6)-4b(7a-3b+14)+14(3a+4b);
- 12(x+y)-2(x-3)+5(y-x)-(2x-4);
- (x+1)(x-2)(x+3);
- (3a-2b+10) \cdot [(9a-5b-1)-(7b+4a-6)];
- 35ab-21ac; 3x+6y-12z; mu+mv+nu+nv;
- (15x+7y)^2+(15x+7y)(15x-7y)+(15x-7y)^2;
- (x+9)(x+7)-(x+4)^2-(x+1)(x-1)+(x-2)^2;
- 62^2, 67^2, 56. 64, 107. 113;
- x^2+2x+1, x^2-2x+1, x^2-1, x^2+1;
- 25x^2-60xy+36y^2, 81a^2-64b^2.

Ergebnisse der Übungsaufgaben aus Heft 4:

- 1a) $8+(10-3) = 15$, 1b) $8+(10+3) = 21$, 1c) $8-(10+3) = -5$, 1d) $8-(10-3) = 1$, 2.) $7(x+1)$, 3.) $x-24$, 4.) $6a-7c$, 5.) $6x-10y$, 6.) $-8a-51b+47x$, 7.) $-12a-44b$.

Wo steckt der Fehler?

In jedem Heft der FUNK-TECHNIK bringen wir in der Rubrik „Für den jungen Techniker“ eine Aufgabe, die zum Nachdenken anregen soll. Praktische Sachwerte und Geldbeträge winken als Preise. Sie sollen unserem Nachwuchs zugute kommen! Daher bitten wir, daß nach der „Entstörung“ wirklich nur Lehrlinge und junge Bastler die Lösungen einsenden. Außer Alter, Beruf und Anschrift dürfen die Briefe keinerlei Mitteilungen, Anfragen usw. enthalten.

Die Einsendungen sind bis spätestens 30. Mai an die Redaktion FUNK-TECHNIK unter dem Kennwort „Wo steckt der Fehler“, Aufgabe Nr. 3, Berlin-Schöneberg, Kufsteiner Str. 69, zu richten. Die Preisverteilung erfolgt bei Eingang mehrerer richtiger Lösungen durch Los und ist unanfechtbar. Die Namen der Preisträger werden in Heft 9 an dieser Stelle veröffentlicht. Die Preise werden den Gewinnern unmittelbar zugesandt. Für die heutige Aufgabe stehen folgende Preise zur Verfügung:

- Preis 1 Valvo-Röhre A 4110 + RM 50,-
- Preis 1 Siemens-Sperrkreis Rsp 46 + RM 25,-
- Preis 1 Velture-Röhrenersatz Type B + RM 10,-

Die dritte Aufgabe wendet sich wieder an die Lehrlinge der Radioindustrie und des Radiohandels, sowie an die jungen Bastler.

Aufgabe Nr. 3

Ein Kunde mit einem einfachen Einkreiser mit Rückkopplungsaudion wollte einen Tonabnehmeranschluß eingebaut haben. Der Lehrling schaltet die Buchsen einfach parallel zur Strecke Gitter-Katode. Es ging ganz leidlich. Aber die Verzerrungen waren so erheblich, daß man den Apparat so nicht abliefern konnte. Wenn man dagegen eine Taschenlampenbatterie mit dem Minuspol nach dem Gitter zu hintereinander mit dem Tonabnehmer schaltete, ging es sehr ordentlich. Aber so was kann man ja nicht abliefern, da der Kunde doch wieder vergißt, die Batterie zu wechseln, wenn sie verbraucht ist. Wie kann man das Problem am einfachsten lösen?

Alexander Stepanowitsch Popow



Antennen ragen empor auf dem Erdenrund, begierig, elektromagnetische Wellen abzustrahlen und aufzunehmen. Wer kann sich die Funktechnik ohne diese Luftdrähte vorstellen? Und dennoch hat es hier vieler Untersuchungen bedurft, bevor dieser Teil der Funkanlage völlig beherrscht und schließlich als selbstverständlich empfunden wurde.

Nachdem die Versuche von Heinrich Hertz bekannt geworden waren, nachdem Branly den Fritter konstruiert hatte, war der Russe Popow der erste, der wieder einen Draht in die Luft hinaus spannte, um elektrische Schwingungen zu einem mit einer Batterie und einer elektrischen Klingel verbundenen Fritter zu lenken. Er wollte mit dieser regelrechten Empfangseinrichtung die elektrischen Entladungen der Atmosphäre feststellen, und er erlebte auch die Genußtuung, daß die Klingel ertönte, wenn irgendwo in der Nähe seiner Empfangsstation ein Gewitter niederging.

Als Popow am 7. Mai 1895 über seine Erfahrungen, die er mit seiner Anlage gesammelt hatte, in der „Russischen Physikalischen und Chemischen Gesellschaft“ in Petersburg berichtete, dürfte er noch nicht geahnt haben, daß auch seine, für die Funktechnik so wichtige Erfindung schon lange vor ihm von keinem geringeren als Galvani ebenfalls zur Untersuchung der atmosphärischen Entladungen gemacht worden war. Es wird berichtet, daß Galvani mit Hilfe einer Elektrisiermaschine elektrische Funken erzeugt habe, die er unter Be-

nutzung von Hochantennen und der Erdung durch den freien Raum auf Froschschenkel wirken ließ. Er soll auch eine größere Zahl von Froschschenkeln im Kreise um seinen mit der Elektrisiermaschine arbeitenden Sender aufgestellt haben, und immer wenn ein Funke in die Antenne sprang, sollen die Froschschenkel, als ob sie lebendig seien, zusammengezuckt sein. Hundert Jahre nach Galvani ist dieser Versuch in der großzügigsten Weise nochmals wiederholt worden. Man benutzte dazu den Eiffelturmsender und stellte die Froschschenkelempfänger in einer Entfernung von rund 300 km im Kreise um den Sender in gewissen Abständen auf. Die Froschschenkel übertrugen ihre Zuckungen auf eine berußte Trommel. Galvanis Versuche sind so wenig bekannt, daß sie uns heute ebenso wunderbar erscheinen wie die endgültige Ausgestaltung der drahtlosen Technik selber. Zu jener Zeit soll übrigens der spanische Physiker Salva vor der spanischen Akademie der Wissenschaften einen Vortrag gehalten haben, in dem er auch die Möglichkeit einer drahtlosen Nachrichtenübermittlung mit Hilfe des elektrischen Funkens erwähnte. Leider wissen wir nichts Näheres über den Inhalt dieses Vortrages. Es ist möglich, daß er sich bei seinen Ausführungen auf die Versuche Galvanis stützte.

Popow war bei der Wiederholung der Versuche von Hertz unter Benutzung eines Fritters an Stelle des Hertzschen Resonators zu der Erkenntnis gekommen, daß sich die elektromagnetischen Wellen an Drähten fortpflanzen lassen. Er führte daraufhin im weiteren Verlauf seiner Untersuchungen solche Drähte mit Hilfe kleiner Luftballons empor. Wie schon erwähnt, waren seine Antennen nur Empfangsantennen. Es bleibt das Verdienst Marconis, den Luftdraht auch auf der Sendeseite verwendet zu haben. Als Marconis Arbeiten bekannt wurden, beschäftigte sich auch Popow mit dem Bau von Funkeinrichtungen.

Er war damals Vorsteher der Abteilung für praktische Physik am Mineninstitut zu Kronstadt. Die russischen Behörden hielten nicht viel von seinen funktechnischen Arbeiten. Man verweigerte ihm staatliche Mittel, so daß er seine Versuche auf eigene Kosten durchführen mußte. 1899 erhielt er auf Grund seiner Erfolge von der Russischen technischen Gesellschaft einen Preis. Die Behörden aber blieben immer noch mißtrauisch. Da kam ihm ein Zufall zur Hilfe. Das russische Kriegsschiff „Apraxin“ war in der zufriedenen Ostsee verunglückt. Als es nun gelang, mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie Unterstützung herbeizurufen, gewann die Regierung Interesse an Popows Arbeiten. Er erhielt den Auftrag, nach und nach die russische Flotte mit Funkgeräten seiner Bauweise auszurüsten.

Popow wurde im Ural im Jahre 1869 geboren. Das Priesterseminar in Perm leitete seine erste wissenschaftliche Unterweisung. Da er für Mathematik besonders begabt war, setzte er seine Studien am Gymnasium in Perm fort und beendete sie an der Petersburger Universität, wo seine Hauptarbeitsgebiete Mathematik und Physik waren. Nach seiner Tätigkeit in Kronstadt wurde er Professor der Physik am Elektrotechnischen Institut in Petersburg. 1905 wurde er zur Leitung dieses Instituts berufen, aber am letzten Tag des gleichen Jahres rief ihn der Tod von seinem Schaffen ab. Genau so wie Frankreich in Branly den eigentlichen Schöpfer der Funktechnik sieht, gibt Rußland dem Physiker Popow diesen Ehrentitel. Sei dem wie es sei: Popow hat das Verdienst, die Antenne im Rahmen seiner hochfrequenztechnischen Versuche eingeführt zu haben. Er hat darüber hinaus in Anlehnung an die Arbeiten anderer Forscher funktechnische Geräte gebaut, die sich bewährten. Er gehört daher mit Fug und Recht in die Reihe der Forscher, die die Grundlagen der Funktechnik erarbeiten halfen. W. M.



BRIEFKASTEN

K. N., Berlin-Spandau

Wie kann man sich einen Detektor so bauen, daß man sowohl den Berliner als auch den Nordwestdeutschen Rundfunk gut getrennt hören kann?

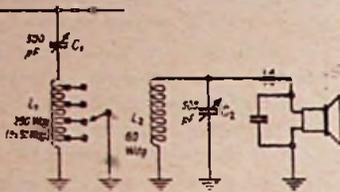
Antwort:

Die Trennschärfe eines Schwingkreises ist selbst bei größtmöglicher Güte von Kapazität und Selbstinduktion begrenzt. Der Grund ist die elektrische Dämpfung der Schwingungen durch dielektrische und ohmsche Verluste im Schwingkreis selbst und in den angekoppelten Elementen, in Ihrem Falle der Antenne und der Gleichrichterstrecke. Bei Empfängern mit Verstärkerrohren ist die Trennschärfe kein Problem, da man mehrere Schwingkreise anordnet, die nur lose angekoppelt sind und den so entstehenden Energieverlust durch die Verstärkung und evtl. auch Rückkopplung wieder aus-

gleicht. Meist bleiben auch die Daten der Antenne völlig unberücksichtigt. Anders beim Detektor, wo das Problem der Trennschärfe unlösbar ist, wenn der Empfang bei optimaler Antennenkopplung schon relativ leise ist. Bei Ihnen vermuten wir, daß Sie beide Sender genügend laut hören und die Einbuße an Lautstärke, die bei Erhöhung der Trennschärfe unvermeidlich ist, noch tragen können.

In erster Linie müssen Sie für eine hochwertige Antenne sorgen, also möglichst frei und hoch hängend und an allen Haltepunkten (auch der Zuleitung) bestens isoliert. Von gleicher Qualität muß die Erdleitung sein. Beide sollen nämlich in Verbindung mit den entsprechenden Abstimmelementen den ersten Abstimmkreis bilden, während der normalerweise in einem Detektorempfänger enthaltene nach dem Umbau bereits den zweiten Kreis darstellt. Die Daten der Spu-

len und Kondensatoren, speziell im Antennenkreis, sind so stark örtlich verschieden, daß nur sinnvolles Probieren optimale Ergebnisse zeitigt. Die in der Skizze verzeichneten Werte sind also nur Ausgangswerte für das empirische Weiterarbeiten. Wichtig sind erstens der Kopplungsgrad zwischen L_1 und L_2 und zweitens das Verhältnis von L_1 zu C_1 . Beide müssen also unbedingt veränderlich gestaltet werden.



Die Werte 250 Windungen (5×50 Windungen) bedeuten veränderliche Induktionskopplungen der Spulen miteinander
(Zeichnung: Sommermeier)



Zeitschriftendienst

Schiffssteuerung durch Radar

Die britische Admiralität machte Versuche mit Schiffen, die durch Radar ferngelenkt wurden. Dabei wurden neuartige Radarapparate verwendet, durch die es möglich ist, ein Schiff ohne Steuerung nach dem Kompaß und ohne Besatzung selbst durch verkehrsreiche Wasserstraßen zu lenken.

Versuche mit Ultrakurzwellen

werden gegenwärtig auf breiter Grundlage in den USA. gemacht. Diese Wellen breiten sich bekanntlich geradlinig wie das Licht

aus. Andererseits aber konnten mit ihnen Tausende von Kilometer überwunden werden. Es besteht die Vermutung, daß Witterungseinflüsse die Ausbreitung dieser Wellen beeinflussen. Möglicherweise werden diese Versuche für die künftige Fernsehentwicklung usw. von Bedeutung sein.

Elektrisches Schmelzverfahren bei der Weißblechherstellung

Im Westinghouse-Laboratorium wurde ein neues elektrisches Schmelzverfahren für die Weißblechherstellung ausgearbeitet. Bisher war beim Verzinnen das Heißtauchverfahren üblich. Dabei brauchte man für 100 Kilogramm Weißblech rund 1 Kilogramm Zinn. Die Bleche mußten einzeln vorbereitet werden. Bei dem neuen Verfahren kann man sehr dünne Deckschichten bei hoher Geschwindigkeit in Fließfertigung erzielen. Außerdem wird der Zinnverbrauch um zwei Drittel vermindert. Die Verzinnung erfolgt elektrolytisch. Die entstehende Oberfläche aber muß dann noch einmal aufgeschmolzen werden, um die nötige Festigkeit zu erhalten. Hierbei wird Induktionswärme verwendet. Sie ermöglicht eine rasche und saubere, gleichmäßige Erwärmung. Es ist den Forschern gelungen, ein Verfahren auszuarbeiten, durch das die beiden Vorgänge des elektrolytischen Niederschlagens und des Aufschmelzens des Zinns vereinigt werden können. Dabei werden Bleche von 80 cm Breite, die als ein langes Band aufgerollt sind, laufend durch elektrolytische Tröge und durch die Vorrichtung zur Induktionsheizung abgerollt. Das Blechband läuft durch eine Spule, die Hochfrequenz führt, und dabei entsteht auf dem zu verzinnenden Blechband infolge der induzierten Lokalströme eine Zinnschmelztemperatur von 230 Grad, während das Blech unablässig weiterwandert.

Dezimeterwellen-Richtstrahler

Zwischen New York und Boston wurde eine Verbindung mit Dezimeterwellen eingerichtet. Diese kurzen Wellen werden das Licht geradlinig fortgepflanzt. Dazu mußte eine Reihe von Zwischenstationen geschaffen werden, die die empfangenen Wellen aufnehmen, verstärken und wieder gebündelt abstrahlen. Bemerkenswert ist die Bauweise dieser Richtstrahler: vor dem „Hornstrahler“, einer trichterartigen Erweiterung am offenen Ende des für die Zentimeterwellen benutzten Rohrleiters, die einem alten Grammophontrichter ähnelt, liegt ein Rechteckgitter, dessen Fächer 15 cm lang und 4 cm breit sind. Seine Tiefe beträgt in der Fortpflanzungsrichtung 5 cm. Dadurch wird die Strahlungscharakteristik verbessert und die abgestrahlten Wellen werden polarisiert.

Funktastgerät für die Schifffahrt

Nachdem bisher Funktastbordgeräte (siehe unseren Aufsatz in Heft 1/1947) für Schiffe nur versuchsweise Verwendung gefunden haben, sind nunmehr derartige Einrichtungen aus der industriellen Großfertigung verfügbar. Die Radiomarine Corp. of America liefert jetzt ihren Radar-Typ CR-101, der besonders für die Verwendung in der Schifffahrt entwickelt wurde. Es ist damit zu rechnen, daß größere Schiffe durchweg mit diesem, vor allem der Kollisionsverhütung dienenden Gerät ausgerüstet werden. („New York Times“, 2. Januar 1947.)

Neuartige Störgeräuschsperre

Ein neues Verfahren zur Beseitigung von Störgeräuschen bei Rundfunkempfängern und Plattenspielern ist von der amerikanischen Technology Instrument Corp. of Waltham entwickelt worden.

Während bisher bekannte Störsperrern aus

Rundfunkzubehör

Reparatur-Ersatzteile

Kondensatoren

Widerstände

Spulen

Alarmanlagen etc.

lieferbar.



Kurt Deutschlaender
Berlin-Charlottenburg 2
Jebenstraße 1, am Bahnhof Zoo
Fernruf: 32 38 55

Wir liefern:

Spulen für Radio

Supersätze Kurz- u. Mittelwelle

Zweikreiserspulen

Einkreiserspulen

Spulen für Ein- und Zweikreiser

Superspulen abstimmbare ohne Drehko

Kleinmeßsender für Kurz-, Mittel- und Langwellen
Type MSP 700

FRIEDRICH A. KUHN

Meßgeräte und Spulenbau

MÜNCHEN 8 / AUSSERE WIENER STR. 149

der Beschneidung der Tonbandbreite beruhen und daher die Tongüte beeinträchtigen, läßt das neue Verfahren die Bandbreite unangetastet. Es werden lediglich Störgeräusche ausgefiltert, und zwar im unteren Tonbereich die dumpfen, vom Plattenantrieb stammenden Geräusche und im oberen Tonbereich die kratzenden Nadeltöne. Mit der Störsperrung soll der Grammophon Ton so rein werden, daß nicht mehr festzustellen ist, ob er von einer Platte stammt oder nicht. Bei Rundfunkempfängern ist eine Überbetonung der Bässe nicht mehr erforderlich, die meist nur deshalb vorgenommen wird, um die hellen Störgeräusche zu verdecken. Je nach Art der zu entstehenden Funk- oder Phonogeräte sind zusätzlich 1 bis 4 Röhren erforderlich. Namhafte amerikanische Radiohersteller werden das neue Störsperrverfahren bei ihren Erzeugnissen anwenden. („New York Times“, 22. Dezember 1946.)

Frequenzmodulierte Sender in Großbritannien

Die englische Rundfunkgesellschaft B. B. C. plant die Errichtung eines Netzes frequenzmodulierter Sender in England. Die Sender, die mit Ultrakurzwellen arbeiten sollen, werden nur eine sehr begrenzte Reichweite haben. Es sollen deshalb etwa zwanzig Sender mit einem gegenseitigen Abstand von ungefähr 150 km über das ganze Land verteilt werden. Die ersten Sender dieses neuen Netzes sollen schon 1949 in Betrieb genommen werden, während 1950 schon die meisten Sender des Netzes arbeiten werden. Aus-

bete für den Bau der Sender werden bereits eingeholt. Jeder Sender wird etwa 50 000 Pfund Sterling kosten, so daß die Herstellungskosten des gesamten Netzes auf 1 000 000 Pfund Sterling kommen werden. Das Programm der frequenzmodulierten Sender wird mit den meisten der in England jetzt gebauten Empfangsgeräte nicht gehört werden können, so daß ein weitgehender Umbau oder Neubau von Empfangsgeräten erforderlich sein wird. („Daily Telegraph“, 27. Januar 1947.)

Orkanbeobachtung durch Radar

Eine amerikanische Radarstation in Orlo Vista konnte kürzlich einen Tornado in allen Einzelheiten aufnehmen. So wurde festgestellt, daß das Niederdruckgebiet des Sturmes einen Durchmesser von 20 km hatte. Die schweren Regenschleppen, die den Tornado begleiteten, bildeten konzentrische Bogenstücke. Sie zeichneten sich auf dem Leuchtschirm der Braunschweig Röhre des Radargerätes deutlich ab. Es wurde ferner eine Wolkenstärke von 5400 m gemessen. Durch die Sturmwarnung der Station konnte viel Unglück verhindert werden.

MITTEILUNGEN

Einsendungen für den Briefkasten bitten wir möglichst kurz zu fassen, die Fragen zu nummerieren und unbedingt Prinzipschaltungen beizufügen. Im Rahmen unseres Aus-

kunftsdieneates ist es jedoch nicht möglich, Entwicklungsarbeiten durchzuführen. Die Auskünfte selbst erfolgen kostenlos, frankierte Briefumschläge erbeten.

Manuskripte, Anregungen aus der Praxis und Vorschläge sollen möglichst einseitig beschrieben sein. Außerdem vergessen Sie nicht, Ihre genaue Anschrift anzugeben, damit das Honorar sofort nach Erscheinen übersandt werden kann.

Wir bitten unsere Leser

dieses Heft denjenigen Kollegen, die die FUNK-TECHNIK noch nicht beziehen, leihweise zu überlassen, damit alle ihr Fachorgan kennenlernen.

Anschriften für

Abonnementsbestellungen:

Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Der Bezugspreis für Berlin beträgt für ein Vierteljahr 12,— RM zuzüglich 24 Pf. Zustellgebühr; bei Lieferung nach auswärts 12,— RM zuzüglich 8 bzw. 16 Pf. Streifenbandporto. Postscheckkonto FUNK-TECHNIK Berlin Nr. 154 10. Telefon: 42 51 81.

Inserate:

Anzeigenverwaltung der FUNK-TECHNIK (Berliner Werbe Dienst), Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Telefon: 42 51 81.

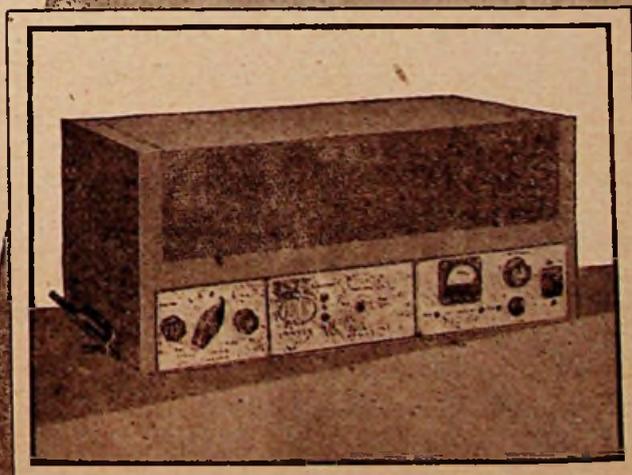
Zuschriften an die Schriftleitung:

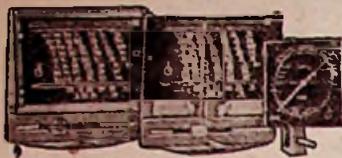
Berlin - Schöneberg, Kufsteiner Str. 60. Telefon: 71 01 71, Apparat 308.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G.m.b.H., Berlin N 65, Müllerstr. 1 a. Chefredakteur: C u r t R i n t. Vertrieb: Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK Berlin Nr. 154 10. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstr. 48-49, Telefon: 42 51 81. Bezugspreis 12,— RM vierteljährlich zuzügl. 24 Pf. Zustellgebühr für Groß-Berlin oder zuzügl. 8 bzw. 16 Pf. Porto je Heft bei Bezug unter Streifenband. Bestellungen bei den Berliner Postämtern, Buchhandlungen und beim Verlag. — Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Ernst Steinger Druck- und Verlagsanstalt, Berlin SW 61, Immelmannstr. 10, ICB 1046.



undfunk
Verstärker
Lautsprecher
Studios
Fernschreiber
Telegrafien-
und Telefon-
Anlagen
Stahlton





Skalenantriebe für Industrie und Bastler



668428

LANGNER & GOERTZ
Zubehörteile für die Rundfunk-Technik
BERLIN SO 36, Adalbertstraße 6

Mit



Bessere Laune
durch
Gute Musik

Lautsprecher sowie Chassis

Lautsprecher-
Reparaturen

in altbewährt. Güte, Tonfülle u. Klangreinheit
jeder Art und Form werden sorgfältig und präzise ausgeführt

Fabrikation:



Elektro - Akustische - Geräte

W. NEITZEL, Berlin W 35, Kurfürstestr. 14, Tel. 91 24 17

Wir bieten:

Radiogeräte, Tonmöbel, Musiktruhen, Verstärker,
Verstärkerzentralen, Meßgeräte, Meßinstrumente,
Ladestationen.

Wir suchen:

Bohrmaschinen, Drehbänke, Automaten, Fräsbänke,
Schleifmaschinen, Abkantbänke, Tafelschneeren sowie
sonstige Maschinen für feinmechanische Fertigung.
Werkzeuge, ferner Rundfunkzubehörteile, aus-
schlachtbares ehemaliges Wehrmachtsgut, Röhren
aller Art, Lautsprecher (auch defekt). Ferner Schreib-
maschinen, Büro- und Werkstatteinrichtungen.

Angebote unter AB 924 an Annoncen-Expedition Ruetz,
Stuttgart-Degerloch



Emil-Wolfgang Schmidt

RADIO - PHONO - ELEKTRO - GROSSHANDEL - SCHMALFILMGERÄTE

MITGLIED DES E.R.M.

Berlin W 35, Winterfeldstraße 12

(U-Bahn Nollendorfplatz oder Bülowstraße)

Ruf: 24 39 65 (Intorzonal)

Geschäftszeit 9-17 Uhr, sonnabends bis 13 Uhr



APELT

RADIO- UND ELEKTRO-WERKSTÄTTEN
Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 91

Umbau - Neubauten - Reparaturen
Modernisieren

Einkaufsquelle für den Bastler

Ersatzteile für P 2000 stets vorrätig

Ankauf von Radio- und Elektromaterial
Röhrenkauf



Einzelteile * Reparaturen
Röhrentausch * Regenerieren

FROESE & AHRENS

Berlin-Charlottenburg, Suarezstraße 63
am U-Bahnhof Sophie-Charlotte-Platz

HF-Messungen

Wir übernehmen in unserem hiesigen Laboratorium:

- Verlust- und Gütefaktormessungen
- Kapazitäts- und Induktivitätsmessungen
- Eichung und Abgleich von HF-Geräten und Empfängern
- HF-Empfindlichkeitsmessungen
- Tonfrequenz- und Klirrfaktormessungen
- Prüfung von Verstärkern, Röhren und HF-Kabeln



ROHDE & SCHWARZ

Technisches Büro Berlin

W 30, Augsburgstraße 33 Tel. 91 27 62