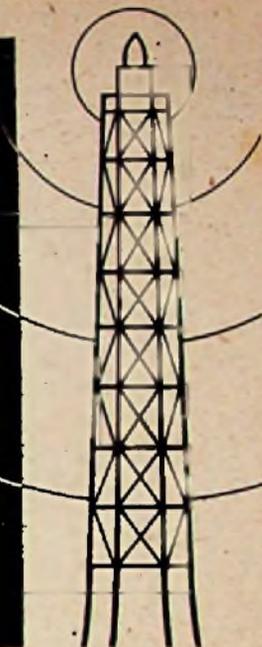
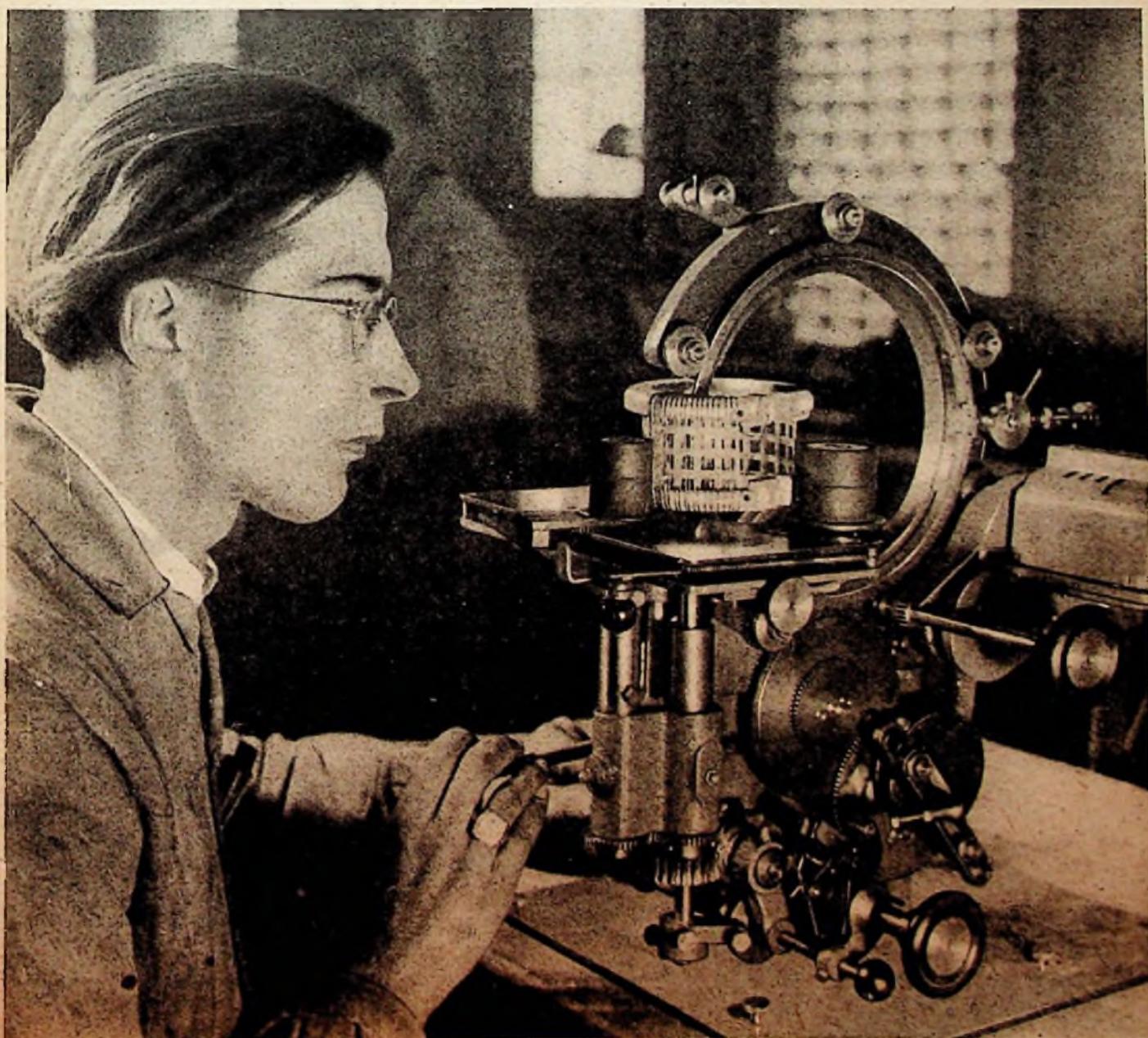


FUNK- TECHNIK



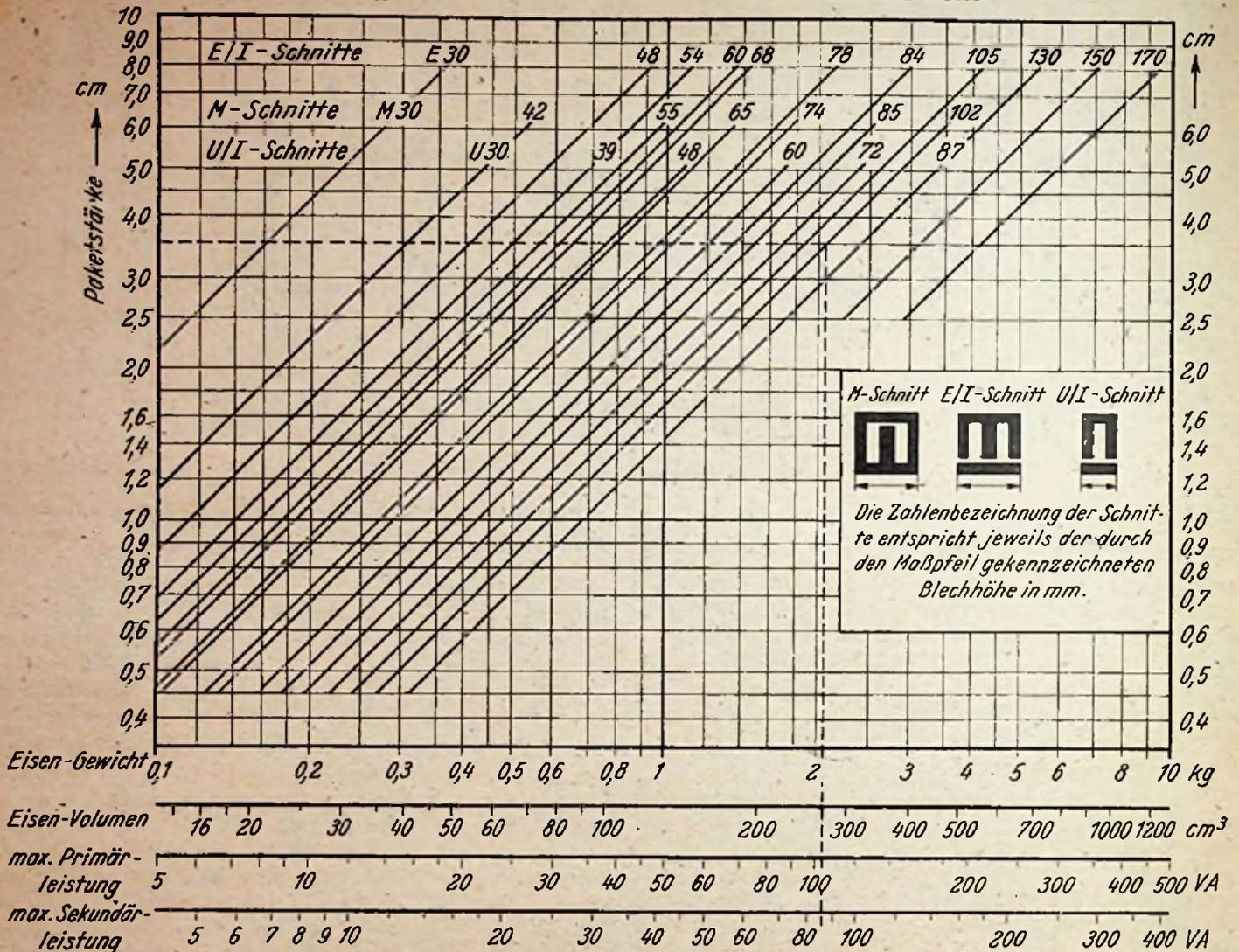
ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Blechpakete für Netztransformatoren



M-, E/I- und U/I-Blechschnitte (s. FUNK-TECHNIK Band 3 [1948], Heft 20, S. 498) können auch für den Bau von Netztransformatoren verwendet werden. M-Schnitte sind hierfür mit möglichst kleinem Luftspalt zu wählen und gegenseitig zu schachteln. Wird für die Blechpakete ein Eisenfüllfaktor von 0,9 zugrunde gelegt (Einzelanfertigung), so ergeben sich für die verschiedenen Paketstärken Eisengewichte und Eisen-volumen etwa nach dem Schaubild. Wie allgemein üblich, ist hierbei ein spez. Gewicht von 7,6 und ein Blech von 0,35 mm Dicke angenommen.

Für Überschlagsrechnungen zur Bestimmung der Blechpakete von Netztransformatoren für bestimmte Leistungen wird gewöhnlich die Faustformel

$$G_{Fe} [g] = 23,4 N_p [VA]$$

benutzt. Die Primärleistung N_p errechnet sich bei grober Berücksichtigung der Eisenverluste aus der Sekundärleistung mal 1,2. Dem Schaubild ist eine Eisenmenge von 20 g je VA zugrunde gelegt, die als Durchschnittswert (abgesehen von den kleinsten Schnitten) ausreicht. Bei den großen E-Schnitten

liegen die Verhältnisse noch günstiger. Hier kann erfahrungsgemäß mit einer Leistung von etwa 1 VA je 10 g Eisen gerechnet werden. Die zulässigen Leistungswerte des Blattes dürfen daher für Überschlagsrechnungen bei den E-Schnitten 130, 150 und 170 bis zu 100 % erhöht werden.

Beispiele: 1. (eingezeichnet). Ein Blechpaket mit Blechschnitten E 105, Paketstärke 3,5 cm, hat ein Eisengewicht von rd. 2,1 kg; sein Eisenvolumen beträgt rd. 270 cm³. Das Paket kann schätzungsweise für eine Sekundärleistung von 85 VA, entsprechend rd. 100 VA primär, verwendet werden.

2. Für eine Sekundärleistung von 50 VA, d. h. 60 VA primär, reicht voraussichtlich ein Blechpaket mit U 87, 1,8 cm Paketstärke, oder ein Paket mit M 102, 2,0 cm Paketstärke oder ein Paket mit E 105, 2,3 cm Paketstärke usw. aus. Ob die Fensterfläche alle Windungen für die benötigte Spannung aufnehmen kann, muß erst die weitere Nachrechnung ergeben. Zweckmäßig ist ein Blech aus der Mitte der Kurvenschar, also ein Paket mit z. B. E 84 und einer Paketstärke von 3,2 cm zu wählen.

A U S D E M I N H A L T

Blechpakete für Netztransformatoren	524
25 Jahre Radioindustrie und -handel in Deutschland	525
Rundfunk auf der Prager Messe	527
FT-EMPFANGERSKARTEI	529
Schulfunk Berlin	
Stern 5 B 61	
Betrachtungen über die Rückkopplung	531

Qualitätsbestimmung an Rundfunkgeräten	532
Fortschritte im Lautsprecherbau	533
Geschwindigkeitsgesteuerte Laufzeitröhren	534
Der TX für den OM	536
Wie ein Limann-Spulsatz entsteht	538
Erdung und Nullung	540

Wechselstromsuper SW 14 248	542
Der Wellenschalter	543
Grundbegriffe der Elektrotechnik	544
Verfahren zur Messung ohmscher Widerstände	545
FT-BRIEFKASTEN	548
FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	548
FT-NACHRICHTEN	548

Zu unserem Titelbild: Neuzeitliche Ringwickelmaschine von Frolzheim & Ruderl, Berlin, zum Wickeln von geschlossenen Ringkörpern
Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK E. Schwahn

25 Jahre Radioindustrie und Radiohandel in Deutschland

Die deutsche Radiowirtschaft bilanzierte vor dem Kriege jährlich mit etwa 400 Millionen Mark Umsatz. Diese Zahl ergibt sich aus einem Gesamtumsatz von mindestens zwei Millionen Empfängern mit einem Durchschnittspreis von 200 Mark. An dem Umsatz waren im Bereich der Grenzen des alten Deutschlands rund 30 000 Radiohändler und etwa 800 Großhändler beteiligt. Der Radiofachhandel nahm also innerhalb der Gesamtwirtschaft Deutschlands eine wichtige wirtschaftliche Stellung ein. Unser Käuferpublikum war gewöhnt, im Fachgeschäft wirklich fachmännisch beraten zu werden, an einem ausgedehnten Kundendienst teilzuhaben und seine Wünsche in bezug auf Empfänger über den Fachhändler an das Lieferwerk heranzubringen.

Dieser letzte Punkt ist besonders interessant, weil wohl in keinem Land der Erde der Käufer einen so tiefgreifenden Einfluß auf die Gestaltung der Modelle ausüben konnte und ausgeübt hat wie in Deutschland. Wenn wir heute die Entwicklung eines Vierteljahrhunderts der Radiowirtschaft überblicken, so ist die Feststellung erstaunlich, daß bei uns der Fachhandel die Gestaltung der Radioempfänger mindestens ebenso grundsätzlich beeinflußt hat wie der Fortschritt der Technik. Nicht einmal im Automobilbau war ein ähnlich tiefgreifender Einfluß der Käufer zu beobachten. Dies hängt damit zusammen, daß in Deutschland von vornherein die Entwicklung nach einem speziellen Radiofachhandel hingesteuert worden ist. Denn nur der technische Kaufmann hat genügend Verständnis für seine Ware, um auch den Erzeuger derart beeinflussen zu können, daß er die Wünsche des Publikums berücksichtigt.

Es ist merkwürdig, daß im Anfang des Rundfunks kein Land so zielsicher wie Deutschland auf die Ausbildung von Fachhändlern hinstrebte. Man hat uns vielfach ausgelacht, wenn wir einen technischen Befähigungsnachweis für die Betätigung im Radiohandel verlangten und von Anfang an der Schulung des Fachhändlers in technischer und kaufmännischer Hinsicht die größte Aufmerksamkeit widmeten. Hans Neuert, der jetzt in Amerika ist, hat in Zusammenarbeit mit Dr. Ewald, Telefunken, der schon im frühen Stadium der Entwicklung eine Marktordnung anstrebte, die wesentlichste Aufbauarbeit im deutschen Radiohandel geleistet. Nicht zu vergessen Franz Kaufmann, Telefunken, der die Grundzüge der Werbung an Stelle der Reklame durchsetzte. Werben kann man nur für etwas, von dessen technischen Eigenschaften man selbst im Innersten überzeugt ist. Reklame aber kann man für alles machen, auch wenn man nichts vom Artikel selbst versteht. Die Grundsätze des Radiohandels mußten die

des modernen technischen Kaufmanns sein: Überzeugung des Kunden durch technische Argumente.

Das ist sehr wesentlich. Es war für die damalige Zeit etwas ganz Neues, denn vielfach stand der allgemeine Handel auf dem Standpunkt, daß ein guter Kaufmann alles verkaufen können muß, was er will, nicht der Kunde. Die Psychologie des Kundengesprächs wurde auf eine neue Basis gestellt, nämlich die Erforschung der Kundenwünsche. Der „Telefunken-sprecher“ — die kaufmännische Werbezeitschrift der Telefunkenhändler — brachte Gespräche mit der Kundschaft, in denen der neue Gedanke der Werbung verbreitet wurde.

Der Erfolg dieser Maßnahmen war ein ungeheures Interesse für die Technik der Empfangsapparate bei der Kundschaft. Der deutsche Käufer wurde dadurch unbewußt dahingehend beeinflußt, seinen Rundfunkempfänger nach der technischen Qualität auszuwählen. Das war im Anfang der deutschen Radiowirtschaft ganz besonders notwendig, denn wir eripern uns noch daran, daß Hunderte von „Schwarzbauern“ Detektorempfänger und Röhrenapparate herstellten, die in gar keiner Weise dem technischen Stand der Entwicklung entsprachen. Diese „Erzeuger“ kümmerten sich nicht im geringsten darum, daß in jedem Radioapparat eine Anzahl in- und ausländischer Grundpatente angewendet wurde, für die nach den allgemein geltenden Regeln Lizenz an den Patentinhaber bezahlt werden mußte. Ohne die sehr energische Reinigungsarbeit, die besonders Dr. Fritz Creite nach Abschluß eines „Bauerlaubnisvertrages“ Anfang 1924 durchführte, wäre eine äußerst schwierige politische Lage aus diesem Schwarzbau entstanden. Der deutsche Fachhandel hatte an diesen Fragen das größte Interesse. Er wäre ja ohne eine Marktordnung genau so straffällig geworden wie die Schwarzbauer selbst, weil das Patentrecht nicht nur den Hersteller, sondern auch den Vertreter von patentverletzenden Apparaten regreßpflichtig macht.

Telefunken löste kurzerhand die im Oktober 1922 gegründete „Rundfunkgesellschaft mit beschränkter Haftung“ auf und gab durch Abschluß des Bauerlaubnisvertrages die Entwicklung frei. Jeder Fabrikant, der den Bauerlaubnisvertrag unterzeichnet hatte, konnte Rundfunkempfänger bauen, wenn er nur die Abgabe von zehn Prozent auf die um fünfzig Prozent gekürzten Listenpreise der Röhren für die Erstbestückung entrichtete. Mit diesem Vertrag war der Handel geschützt. Es kam nun nur noch darauf an, daß die Händler selbst in ihren Reihen dafür sorgten, diejenigen Geschäfte auszumerzen, die trotzdem schwarzgebaute Empfänger weiter vertrieben. Zu diesem Zweck wurde der „Deutsche Radiohändlerverband“

gegründet, der seinerseits nach einem einheitlichen Rabattabkommen mit den Erzeugerfirmen strebte. Denn wenn man einen gesunden Fachhandel schaffen wollte, mußte man ihm natürlich die Möglichkeit geben, durch eine gerechte Rabattsparne seine Unkosten zu decken und ausreichend zu verdienen. Die Rabattkämpfe zogen sich natürlich ebenso jahrelang hin wie die gleichzeitig damit durchgeführte technische Schulung der Händler. Erst um 1928 war die Organisation so weit gediehen, daß Marktordnungsverträge abgeschlossen werden konnten. Man darf in diesem Zusammenhange auch die Verdienste der Fachzeitschrift „Der Radiohändler“ nicht vergessen, die das Werden eines gesunden deutschen Radiofachhandels ständig begleitet und gefördert hat und die bald zum unentbehrlichen und für jeden Fachhändler selbstverständlichen „Werkzeug“ wurde.

Wie stark diese Entwicklung durch den ungeheuren Aufstieg der Hörerzahlen des deutschen Rundfunks — und damit der verkauften Apparate — gefördert worden ist, sieht man an dem Beispiel der in die Apparate eingebauten Röhren: während im Jahre 1924 für Erstbestückung 140 000 Röhren gebraucht wurden, betrug diese Zahl 1927 bereits 700 000 Stück. Der Wert der in der Radiowirtschaft umgeschlagenen Waren stieg noch schneller als die Zahl der eingebauten Röhren, da sich sehr bald die Notwendigkeit herausstellte, Qualitätsware herzustellen, die natürlich das Preisniveau hob. Das Publikum wurde um so kritischer, je stärker die Aufklärung durch den Fachhandel und die Radioliteratur wirkte. Es zeigte sich bald, daß der deutsche Käufer ein ungeahntes technisches Verständnis und Interesse für den Radioapparat besaß, aus dem sich sein Qualitätssinn entwickelte, um den uns andere Märkte der deutschen Wirtschaft oft beneidet haben.

Die Industrie unterstützte diese Bestrebungen in jeder Hinsicht. Sie rang sich in wenigen Jahren zur Überzeugung durch, daß der Radioapparat in Deutschland nicht eine Verbrauchsware — wie z. B. in Amerika —, sondern ein Gebrauchsgegenstand ist, bei dem lange Lebensdauer, gute Leistung und schönes Aussehen den Verkaufswert bestimmen.

Natürlich wurden dadurch die deutschen Geräte viel teurer als die amerikanischen. Es gab immer wieder — auch unter den Händlern — Kritiker, die verlangten, man solle doch den amerikanischen Weg gehen und lieber billigere Röhren und billigere Apparate machen, als dem Publikum so teure und für diesen Zweck viel zu gute Ware anzubieten. Kaufmann, der in mancher dieser Versammlungen mit Gelst und Witz allzu energisch vorgetragenen Angriffen die Spitze abbrach, pflegte in solchen Fällen zu sagen: „Meine Herren! Es gibt überall auf der Welt Leute, die etwas ein wenig billiger, aber dafür sehr viel schlechter machen können!“

Inzwischen stieg der Jahresumsatz derartig, und das Angebot wurde so vielfältig und differenziert, daß sich sowohl von der finanziellen Seite her wie von der technischen das Bedürfnis nach einem Radiogroßhandel immer dringender meldete. Es gab zwar von Anfang an Spezialgroßhändler auf diesem Gebiet, aber nur sehr wenige. Der eigentliche Fachgroßhandel entwickelte sich einfach dadurch, daß infolge des Umfangs des Geschäftes die kleinen Händlerfirmen nicht mehr in der Lage waren, mit jeder einzelnen Fabrik in Geschäftsverbindung zu treten. Sie waren auch nicht kapitalkräftig genug, größere Abschlüsse zu finanzieren und Teilzahlungsgeschäfte in Gang zu bringen. Das Risiko jedes ordentlichen Geschäftes muß in Einklang mit seinem Gesamtumsatz stehen. Es hatte sich aber damals schon klar gezeigt, daß das Radiogeschäft erhebliche Risiken in sich birgt, weil das Publikum nicht zu jedem neuen Modell ja sagte. Manche Firma schloß mit Verlust ab, wenn sie sich in der Auswahl der Modelle geirrt hatte. Diese Risiken zu

tragen, war der Großhandel weit eher in der Lage. Er konnte auch besser überblicken, ob ein technischer Fortschritt einschlagen würde oder bloß eine Seifenblase war. Der Großhandel hatte eine Anzahl sachverständiger Ingenieure zur Verfügung, die ihn in schwierigen Fragen beraten konnten. Er war auch über die Gesamtmarktlage besser orientiert und konnte so seinen Abnehmern, dem Radioeinzelhandel, viele Sorgen abnehmen. Das Rabattsystem wurde derart gestaffelt, daß auch dem Großhandel noch eine genügende Verdienstsparne blieb. Der wachsende Umfang des Gesamtgeschäftes und die sinkenden Produktionspreise ermöglichten die Rabattbelastung, ohne daß der letzte Käufer überhöhte Preise bezahlen mußte, aber doch in den Genuß eines wesentlich erweiterten Kundendienstes kam.

*

So entwickelte sich die deutsche Radiowirtschaft organisch und gesund, wenn auch nicht ohne erhebliche Schwankungen und Rückschläge, die bei keiner neu entstandenen Technik zu vermeiden sind, wenn sie so stark wie unsere Radlotechnik, gerade von unten herauf, vom letzten Käufer her, beeinflußt wird. Der deutsche Radioapparat wurde zu einem wertvollen Gebrauchsgegenstand, der in Aussehen, Klang und Leistung mustergültig für Europa war. Das zeigte sich bald in einem wachsenden Anteil des Exportes und in der Anerkennung der deutschen Leistung, ganz besonders in den südöstlichen Ländern unseres Kontinents, die den deutschen Empfänger allen anderen vorzogen.

*

Daß die Radioindustrie auch heute wieder eine reine Qualitätsindustrie ist, verdanken wir also mindestens ebenso sehr dem Einfluß von der Produktionseite her wie der Mitarbeit des Handels und des Käufers. Das interessante Spiel der gegenseitigen Aufschaukelung durch Rückkopplung zwischen diesen beiden Faktoren wirkte auch noch nach, als im Jahre 1934 Industrie und Handel autoritär ausgerichtet wurden. So lange, daß auch nach Beendigung des Krieges noch genügend vitale Kräfte in Industrie und Handel vorhanden waren, um einen Wiederaufbau nach den alten Prinzipien zu ermöglichen. Die deutsche Marktordnung war inzwischen von vielen europäischen Ländern nachgeahmt worden, weil sie gut war und die Erzeugnisse so genau an die Wünsche des letzten Verbrauchers anzupassen ermöglicht hatte, daß man geradezu von einem typisch deutschen Empfängerbau sprechen konnte. Daß sich all dies tatsächlich zum Vorteil der Kundschaft ausgewirkt hat, sah man in den Nachkriegsjahren daran, daß nur ein geringer Prozentsatz der Empfänger seine durchschnittliche zehnjährige Lebensdauer nicht erreicht hat, aber ein sehr großer sie weit überschreiten konnte. Mancher alte Veteran aus den Baujahren vor 1930 hat unsere Händlerwerkstätten passiert und ist wieder gesund aus ihnen hervorgegangen.

*

Heute, wo wir 25 Jahre der deutschen Radiowirtschaft überblicken können, dürfen wir uns mit Stolz sagen, daß durch die Zusammenarbeit der deutschen Radioindustrie mit dem Radioeinzel- und -großhandel jährlich immerhin mindestens vierhundert Millionen Mark umgeschlagen worden sind. Einmal konnte der deutschen Wirtschaft damit ein erfreulicher Betrag zugeführt, zum anderen mit den verkauften Geräten Millionen Menschen Freude und Erbauung in ihr Heim gebracht werden. Das vor allem ist eine Aufgabe der Technik, an der es wohl lohnt, auch in Zukunft wieder mitzuarbeiten, weil anderen Freude machen die schönste Quelle des wahren Glückes der Menschen bedeutet.

Otto K a p p e l m a y e r

ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

Rundfunk auf der Prager Messe

Am Sonntag, dem 12. 9., hat die Prager Messe ihre Tore geöffnet, um bis zum 19. 9. einschließlich Erzeugnisse aus allen Ländern zur Schau zu stellen. Es war eine großzügig angelegte Messe, die in der Mannigfaltigkeit der gezeigten Gegenstände dem Besucher ein buntes Bild bot, nicht allein in der Vielfalt der ausgestellten Erzeugnisse, sondern auch in der großen Zahl der vertretenen Länder und Nationen.

Die Anordnung auf der Messe war so getroffen, daß die einzelnen Länder geschlossen jeweils die für ihr Land bemerkenswerten Erzeugnisse darboten: Die Tschechoslowakei, Rußland, die Schweiz, Holland, Rumänien, Italien, Deutschland, um nur einen Teil der ausstellenden Länder zu nennen, waren vertreten.

Der Teil der Messe, der, vertreten durch eine Schau von Rundfunkgeräten, Kraftverstärkern, Lautsprechern, Meßgeräten, Röhren und elektro-medizinischen Geräten, unsere Aufmerksamkeit besonders in Anspruch nimmt, zeigt im besonderen Fabrikate aus der Produktion der Länder: Tschechoslowakei, Holland, Italien, Rußland und der russisch besetzten Zone Deutschlands.

Der größte Teil der tschechischen Rundfunkfirmen, die in einem geschlossenen Gelände ausstellten, ist, ähnlich der Vereinigung volkseigener Betriebe in der Ostzone, nach ihrer Sozialisierung in einer zentral geleiteten Vereinigung „TESLA“, Neue tschechoslowakische Fabrik“ zusammengefaßt. Die einzelnen Firmen sind im wesentlichen die Fabrikationsstätten, deren Programm so aufgeteilt ist, daß jede Stelle wenige oder teilweise nur einen Gerätetyp oder eine Ausführungsform von Verstärkern oder ähnlichen Geräten herstellt, die gesamte Produktion zusammengenommen aber ein geschlossenes Fabrikationsprogramm ergibt.

Die Firma „TESLA“ umspannt damit ein außerordentlich weites Programm, das sich nicht allein auf Rundfunkgeräte und Zubehörteile, wie Drehkondensatoren, Lautsprecher, Mikrofone, Widerstände und Festkondensatoren bezieht, sondern es sind in diesem Programm auch Telefone, Telefonanlagen einschließlich ganzer Telefongestelle, Verstärkeranlagen, ja selbst Fernsehgeräte enthalten.

Bemerkenswert für den Kenner der Verhältnisse ist, daß die ausgestellten Geräte — verglichen mit den früheren tschechischen Erzeugnissen — heute einen bemerkenswert hohen technischen Stand aufweisen und nicht allein im äußeren Bild, sondern auch in der Ausführung der Schaltungsanordnung, mit geringfügigen Ausnahmen, einen guten Eindruck machen. Dazu mag wohl die

Tatsache beigetragen haben, daß während des Krieges eine Reihe, teils namhafter deutscher Firmen der Rundfunk- und Nachrichtengerätebranche einen Teil ihrer Fabrikation nach der Tschechoslowakei verlagert hatten, wo zudem noch Fachkräfte auf diesem Produktionszweig besonders geschult wurden.

Im Programm der Firma „TESLA“ beginnt die Fabrikationsstätte Bezdra mit dem einfachsten Gerät, einem Einkreis-Empfänger, der mit Tungsramröhren des Typs EF 6, EL 3, AZ 1 bestückt ist und nur ein Kurz- und ein Mittelwellenband aufweist, die Schau, während die Firma Elektrum mit dem Typ „Signal 3“ bereits einen sehr guten Mittelsuper mit zwei Kurzwellenbereichen, Mittel- und Langwelle mit 4 + 1 Röhren (2 × ECH 21, EBL 21, EM 11 und AZ 11) herstellt; die Fabrikationsstätte „Iron“ stellt bereits einen 6-Röhren-Super her, der ebenfalls zwei Kurzwellenbereiche sowie Mittel- und Langwelle besitzt, und der eine besondere Feineinstellung für die Einstellung der Kurzwellenbänder; etwa in der gleichen Art besitzt, wie sie von dem volkeigenen Betrieb der Ostzone „Körting“ bereits auf der Leipziger Frühjahrsmesse in einem ihrer Geräte zu sehen war. Diese Feineinstellung gestattet eine getrennte Feinabstimmung des Oszillators in kleinen Grenzen vermittelt eines besonderen Drehknopfes, der auf einen kleinen Drehkondensator wirkt, wobei die Anzele durch einen zweiten kleinen Zeiger auf der Abstimmenskala erfolgt. Das Gerät besitzt außer der Abstimmung am Eingangsgitter der Mischröhre noch eine Vorkreisstufe, verwendet also einen Dreifach-Drehkondensator, und man muß sich schon die Frage vorlegen, wieweit die Verstimmung des Oszillators durch die beschriebene Abstimmrichtung den Gleichlauf der Kreise stört.

Bemerkenswert bei allen beschriebenen Geräten der Firma „TESLA“ ist, daß die Gehäuse sorgfältig ausgeführt sind, daß bestes Holz und beste Polituren verwendet werden und damit äußerlich die Geräte den Eindruck einer guten und soliden Ausführung vermitteln.

In dem Programm der „TESLA“ finden sich weiter Kraftverstärker für 25 Watt, ein Koffer-Batteriegerät mit eingebauter Heiz- und Anodenbatterie, kompl. Schallplattenlaufwerke für 10 und 12 Schallplatten, Lautsprechersysteme, Transformatoren, Drehkondensatoren usw. In einem besonderen Raum waren auch zwei Fernsehempfangsapparaturen sowie auch ein kleines Fernseh-Aufnahmestudio zu sehen. Die Fernsehbilder, die an einigen Stunden täglich im Kurzschlußverfahren, also vom Aufnahmegerät zum Empfangsgerät über Leitungen übertragen wurden, zeigten eine ver-

hältnismäßig gute Bildwiedergabe, etwa in ihrem technischen Stand derjenigen entsprechend, wie sie auf den Funkausstellungen Deutschlands kurz vor Kriegsbeginn zu sehen waren. Der Preis für eine Fernsehempfangsapparatur, in der Art wie sie auf der Messe ausgestellt war, soll sich auf etwa 20 bis 25 000 Kcs (etwa 400 bis 500 \$) belaufen.

Auf dem holländischen Stand, der durch die Vielfalt seiner elektrischen Erzeugnisse auffiel, waren Verstärker und Spezialröhren, elektrische Leuchten, Braunsche Röhren, elektro-medizinische Geräte, Hochfrequenzmeßgeräte und Katenstrahl-Oszillografen in der dem Fachmann bekannten Philips-Ausführung zur Schau gestellt.

Auch bei der Firma Philips fielen die gezeigten Rundfunkgeräte durch besonders gute äußere Ausführung auf, und es war bemerkenswert festzustellen, daß die Firma Philips ihre sämtlichen Geräte mit Flutlichtskala ausgestattet hatte. Die Skala war bei sämtlichen Geräten freitragend auf der Gehäuse-Oberseite angebracht, so daß dort lediglich die Skala mit hinter ihr geführtem Zeiger zu sehen war. Die Ausführung mag wohl einen übersichtlichen Eindruck geben, schließt aber sicherlich für den Transport und auch selbst für die Handhabung gewisse Gefahren der Beschädigung in sich. An Einzelteilen waren auf dem Stand der Firma Philips besonders die Ausführungen der Elektrolyt-Kondensatoren beachtlich, ein Gebiet, auf dem die Firma Philips auch schon vor dem Kriege immer an führender Stelle gestanden hatte. Auch die Ausstellung der bekannten Rimlock-Röhren schloß sich dem Bild der übrigen Einzelteile insoweit an, als man die Tendenz erkannte, die äußeren Abmessungen sämtlicher Teile so klein wie möglich zu halten.

Der russische Pavillon zeigte in einer demonstrativen Schau das große Programm russischer Maschinen-, Elektro- und Autoindustrie.

Eine Anzahl Rundfunkgeräte wurde in Vitrinen zur Ausstellung gebracht, in denen auch zwei Fernsehgeräte gezeigt wurden. In einer weiteren Vitrine waren russische Röhren, Kinokraftverstärker und Zubehörtelle in einfacher Ausführung zu sehen. Die gezeigten Rundfunkgeräte, bei denen es sich ausschließlich um größere Modelle in Holzgehäuse handelte, zeigten für den Fachmann keine Besonderheiten in Ausführung und äußerer Form.

Die volkseigenen Betriebe der Ostzone Deutschlands waren auf der Messe auf einem repräsentativen Stand vertreten, der sich durch seine mit technischen Erzeugnissen reiche Ausstattung und seine gute Lage auf dem Ausstellungsgelände beim Besucher und Geschäftspublikum eines außerordentlich regen Interesses erfreute.

Das uns hier besonders interessierende Gebiet der Radiotechnik war vertreten durch die „Vereinigung volkseigener Betriebe, RADIO- und FERNMELDE-TECHNIK“, die außer Rundfunkgeräten, Hochfrequenzmeß- und Prüfgeräten, Drehkondensatoren, auch ein komplettes betriebsfertig montiertes Trägerfrequenzsystem (bestehend aus 6 Gestellen), für 8 Kanäle, vorführte, das bei den Interessenten große Beachtung fand. An Rundfunkgeräten hatte die zur „Vereinigung volkseigener Betriebe — RADIO- und FERNMELDETECHNIK“ gehörige, bestens bekannte Firma „Stern-Radio“ ein in Serienfertigung befindliches Exportmodell eines 9-Röhren-8-Kreis-Supers ausgestellt, das in einem hochglanzpolierten, nußbaumfurnierten Gehäuse ein Gerätechassis mit vier bandgespreizten Kurzwellenbereichen, Mittel- und Langwellen, zwei eingebauten Lautsprechern, Schwungradfelnantrieb, Bandbreiteregulierung mit einem Dreifachfilter, veränderlicher Gegenkopplung, Tonblende und Magischem Auge eingebaut hatte (s. FUNKTECHNIK Bd. 3 [1948] H. 15).

— Neben einem 6-Kreis-Mittelsuper der gleichen Firma wurde auf diesem Stand als besonders gute Konstruktion ein Empfängerprüfgenerator, der ebenfalls zu der genannten Vereinigung gehören die Firma „K ö r t i n g - R a d i o“, Leipzig, gezeigt. Er ist in kofferähnlicher Ausführung gebaut und gestattet nicht allein Rundfunkempfänger-Empfindlichkeits- und Selektionsmessungen im Gebiete von 100 kHz bis 18 MHz durchzuführen, sondern ermöglicht gleichzeitig auch die hochfrequenzmäßige Messung von Induktivitäten und Kapazitäten mit dem gleichen Gerät.

Ein Induktivitätsmeßgerät der volkseigenen Firma „Opta“, Leipzig, verdient in diesem Zusammenhang ebenfalls noch besonders erwähnt zu werden. Es ist erfreulich festzustellen, daß den Erzeugnissen der deutschen Radio- und Fernmeldeindustrie nicht allein ein großes Interesse gezollt wurde, sondern man gewann auch den Eindruck, daß die Qualität der deutschen Erzeugnisse durchaus der der Konkurrenzfirmen standhalten konnte.

Außer den bereits erwähnten Ländern war noch Italien durch seine auf dem Gebiet der Elektroindustrie bekannte Firma D u c a t i - M a i l a n d vertreten. Die beiden auf dem italienischen Stand, neben einigen Erzeugnissen der Sendertechnik, zur Schau gestellten Rundfunkgeräte fielen durch die der Firma Ducati eigenen, für unseren Geschmack bizarr wirkenden äußeren Formen ebenso auf, wie durch die Geschmacksrichtung, die in der Tönung der Farben für Bespannung, Skala und Gehäuse zum Ausdruck kam. Technische Besonderheiten waren bei diesen ausgestellten Rundfunkgeräten nicht vorhanden.

Als Ergebnis für die ausstellenden deutschen Firmen kann mit einer gewissen Befriedigung vermerkt werden, daß es trotz aller Schwierigkeiten, die die deutsche Rundfunk- und Fernmeldeindustrie durch Krieg und Kriegsfolgen durchzustehen hatte und teilweise heute

noch durchsteht, deutschem Wissen, deutschem Können und Fleiß möglich war, wieder einen technischen Stand zu erreichen, der sich neben den Erzeugnissen des Auslandes nicht zu verbergen braucht, wenn auch nicht verhohlen werden darf, daß in preislicher Hinsicht auf diesem Gebiet noch manche Arbeit zu leisten bleibt.

B E R L I N

Das Hauptamt III des Magistrats von Groß-Berlin, Abt. Wirtschaft, gibt bekannt:

500 DM-Grenze für Empfänger aufgehoben

Laut Mitteilung der amerikanischen Militärregierung ist die Anordnung für den amerikanischen Sektor, welche bestimmte, daß Rundfunkempfangsgeräte mit einem Einzelverkaufspreis von mehr als DM 500,— nicht hergestellt werden sollten, aufgehoben worden. Es können also jetzt auch Geräte mit einem höheren Einzelverkaufspreis hergestellt werden. Das Hauptamt III der Abteilung für Wirtschaft im Magistrat von Groß-Berlin weist in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hin, daß dadurch die Bestimmungen über die Genehmigung von Preisen durch das Preisamt in keiner Weise berührt werden. Bei der Aufhebung handelt es sich um eine Anordnung der Militärregierung, mit welcher seinerzeit die Herstellung von höherwertigen Geräten allgemein verboten bzw. von einer Ausnahmegenehmigung abhängig gemacht wurde.

Meßsender genehmigt

Die Alliierte Kommandantur hat die Verwendung von Hochfrequenzprüfgeneratoren in Groß-Berlin genehmigt unter der Bedingung, daß die Leistung dieser Geräte 100 mW nicht übersteigt. Die vor der Besetzung in Geltung gewesenen Bestimmungen, Besitz einer Genehmigung, Einhaltung bestimmter technischer Bedingungen, Strafbestimmungen, bleiben weiterhin in Kraft. Anmeldung der Geräte zwecks Erteilung der Genehmigung und Ausstellung der Urkunde beim Magistrat von Groß-Berlin, Abt. für Post- und Fernmeldewesen, Berlin-Charlottenburg 9, Dernburgstraße 50, Referat II E.

Verband der Radio-Kaufleute im britischen Sektor Berlins

Am Sonntag, dem 10. 10. 1948, fand in Charlottenburg die Gründungsversammlung des von der britischen Militärregierung am 26. 8. bewilligten Berufsverbandes der Radiokaufleute im britischen Sektor von Berlin statt.

Die anwesenden Radiohändler haben einstimmig die von dem Vorbereitenden Ausschuß vorgelegten Satzungen genehmigt und bis zur nächsten Hauptversammlung zum 1. Vorsitzenden Herrn von Tucholka, Leibnizstr. 57, zum 2. Vorsitzenden Herrn Kiraly, Kurfürstendamm 105, zum 3. Vorsitzenden Herrn Hirschfeld, Kantstr. 134, zum Schriftführer Herrn Strödecke, Stuttgarter Platz 17, zum Kassenwart Herrn Joschko, Kurfürstendamm 72, gewählt. Als

Mitgliedsbeitrag bestimmte die Gründungsversammlung einen Monatsbeitrag von DM 6,—, zahlbar halb in Ost- halb in Westmark. Einmaliger Eintrittsbeitrag DM 10,— halb und halb.

Neben der bereits im amerikanischen Sektor bestehenden Interessengemeinschaft ist durch den Vollzug der Gründung im britischen Sektor damit die zweite Radiohändler-Vereinigung Berlins ins Leben gerufen worden. Wie auf der Gründungsversammlung bekanntgegeben, haben auch interessierte Händler im französischen Sektor bei der französischen Militärregierung um Genehmigung des Zusammenschlusses nachgesucht.

AUSLANDSMELDUNGEN

Die Organisation der Schweizer Elektrotechnik

Ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk der Organisation der Schweizer Elektrotechnik liegt jetzt in dem Jahreshft des Bull. SEV 1948 vor (deutsch). Es wird sowohl die Gliederung des schweizerischen elektrotechnischen Vereines (SEV) als auch des Verbandes der schweizerischen Elektrizitätswerke (VSE) dargestellt. Wichtig sind darüber hinaus nicht nur die genauen Anschriften aller Einzelmitglieder, der Firmenmitglieder usw., sondern auch die Aufstellungen der Besetzung der Technischen Kommissionen. Aufgeführte Veröffentlichungen des SEV und ein Zeitschriftenverzeichnis seiner Bibliothek geben manchen guten Hinweis.

Neuartige Magnetfolle für Diktiermaschinen

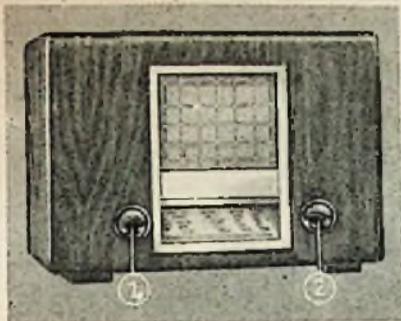
Während bei den bisher üblichen Diktiermaschinen mit magnetischer Aufzeichnung entweder ein Stahldraht oder ein schmaler Papierstreifen verwendet wird, hat die Armour Research Foundation ein Verfahren entwickelt, das eine wesentlich längere Aufnahmedauer zuläßt und außerdem den Versand der besprochenen Folle erleichtert. Verwendet wird ein endloses Papierband von 21 cm Breite und 27,5 cm Länge, das auf seiner ganzen Fläche mit Magnetpulver bedeckt ist. Die magnetische Tonspur wird wendelförmig über das Band hinweggeführt. Ihre Breite beträgt nur weniger als 1 mm. Beachtlich ist insbesondere die Art der Trennung zwischen den benachbarten Spuren. Um zwischen sie sozusagen eine neutrale Zone zu legen, ist außer dem Magnetisierkopf noch etwas versetzt ein Löschkopf angebracht, der die magnetische Schicht auf geringe Breite mit hochfrequentem Strom magnetisiert. Sie wird dadurch in magnetischem Sinne vollkommen sauber. Auf einer Papierfläche der angegebenen Größe kann man ein Diktat von etwa 45 Minuten aufnehmen, während die bisherigen Verfahren höchstens für 10 bis 15 Minuten ausreichten. Man kann das Band auch ohne weiteres in einem Briefumschlag verschicken, da ein Knicken die Magnetisierung nicht stört. (Mech. Eng., Juni 48.)



Sechskreis-Vierröhrensuperhet

Schulfunk-Anlage
„BERLIN“

HERSTELLER: BLAUPUNKTWERKE GMBH, BERLIN-WILMERSDORF



Empfänger 5 GW 647 B
1. Lautstärkereger und Netzschalter, 2. Abstimmung (auf der Rückseite der Lautsprecherschalter)

A. EMPFÄNGER 5 GW 647 B

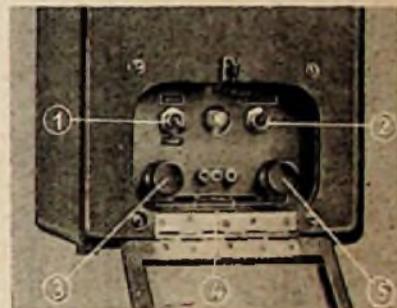
Stromart: $\approx 220 V$
Leistungsaufn. bei $220 V \sim$: ca. 39 W
Sicherung: $220 V = 0,4 A$
Wellenbereiche: lang 800 ... 2000 m
 mittel 200 ... 580 m
Röhrenbestückung:
UCH II, UBF II, UCL II
Gleichrichterröhre: UY II
Skalenlampe: 18 V/0,1 A
Schaltung: Superhet
Zahl der Kreise: 6
 abstimbar: 2 (induktiv)
 fest: 4

Zwischenfrequenz: 468 kHz
HF-Gleichrichtung: Diode
Schwundausgleich:
auf 2 Röhren wirkend
ZF-Sperrkreis: eingebaut
Baßanhebung: durch Gegenkopplung
Lautstärkereger:
kombiniert mit Netzschalter
Lautsprecher: elektro-dynamisch 3 W
Membrandurchmesser: 130 mm
Tonabnehmeranschluß: vorhanden
Anschluß für 2. Lautsprecher:
vorhanden (gleichzeitig für Regel-
gerät RK 427)
Gehäuse: Holz, poliert
Abmessungen: Breite 350 mm
 Höhe 250 mm
 Tiefe 225 mm
Gewicht: ca. 10,5 kg

B. REGELGERÄT RK 427

Stromart: $\approx 220 V$
Leistungsaufnahme bei $220 V \approx$:
ca. 48 W
Sicherung: $220 V = 0,4 A$
Röhrenbestückung: UCL II
Gleichrichterröhre: UY II
Skalenlampe: 18 V/0,1 A
Schaltung: Einröhren-Endverstärker
Musik-Spracheschalter: eingebaut
Baßanhebung: durch Gegenkopplung

Lautsprecher: wahlweise
a) Typ L 1047 B, elektro-dynam.,
10 W, Membran \varnothing 300 mm
b) Typ L 1047 B, perm.-dynam.,
10 W, Membran \varnothing 300 mm
c) Typ L 647 B, elektro-dynamisch,
6 W, Membran \varnothing 210 mm
Tonabnehmeranschluß: vorhanden
Gehäuse: Holz
Abmessungen:
Breite: 200 mm
Höhe: 250 mm
Tiefe: 130 mm
Gesamtpreis der Anlage, bestehend
aus Empfänger 5 GW 647 B, Regel-
gerät RK 427 und Lautsprecher
L 1047 B: DM 875.—



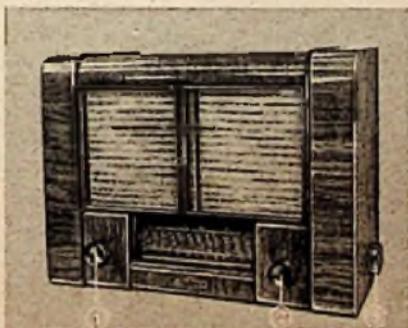
Regelgerät RK 427
1: Musikspracheschalter, 2: Netzschalter, 3: Tonblende, 4: Tonabnehmeranschluß, 5: Lautstärkereger



Sechskreis-Fünfröhrensuperhet

Stern 5 R 61

HERSTELLER: STERN-RADIO, ROCHLITZ/SA.

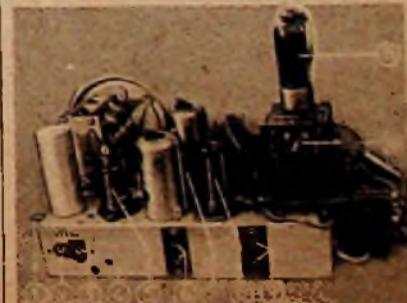


1. Lautstärkereger mit Netzschalter, 2. Grob- und Feinabstimmung, 3. Wellenbereichschalter

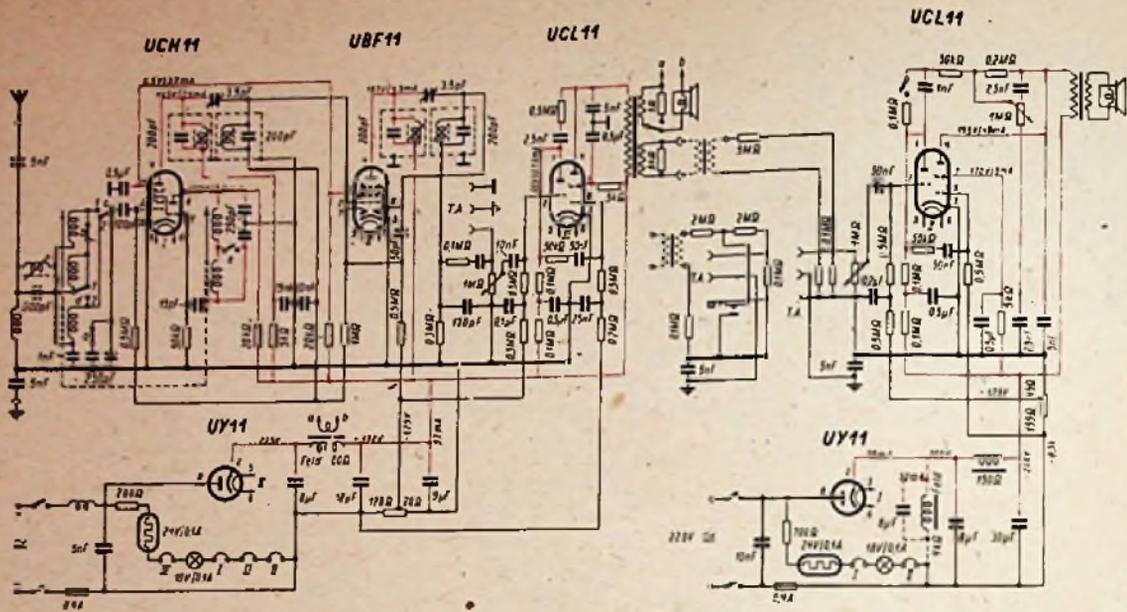
Stromart: nur Wechselstrom
Umschaltbar auf: 110, 127, 220, 240 V
Leistungsaufnahme bei 220 V:
ca. 55 W
Sicherung: $2 \times 0,8 A$
Wellenbereiche: lang 150...410 kHz
 mittel 520...1500 kHz
 kurz 4...12,1 MHz
Röhrenbestückung:
6A8; 6K7; 6Q7; 6V6
Gleichrichterröhre: 5Z4
Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: 6,3 V/0,3 A
Schaltung: Superhet
Zahl der Kreise: 6
 abstimbar: 2, fest: 4
Rückkopplung: —
Zwischenfrequenz: 468 kHz
HF-Gleichrichtung:
6Q7 Diodengleichrichtung
Schwundausgleich: ja, 6A8 u. 6K7
Bandbreitenreglung: —
Bandspreizung: —
Optische Abstimmanzeige: —
Ortsfernschalter: —
Sperrkreis: —
ZF-Sperrkreis: eingebaut
Lautstärkereger: stetig NF-seitig,
komb. mit Netzschalter
Klangfarbenregler:
stetig, mit Gegenkopplung komb.
Musik-Spracheschalter: —
Gegenkopplung: vorhanden
Baßanhebung: 1: 3
9 kHz-Sperre: —
Lautsprecher: elektro dynamisch,
5 Watt, Membrandurchm. 210 mm
Tonabnehmeranschluß: vorhanden

Anschluß für 2. Lautsprecher: —
Abmessungen: Breite 500 mm
 Höhe 360 mm
 Tiefe 230 mm
Besonderheiten: Grob-Feinantrieb,
Bodenplatte abnehmbar mit Schalt-
bild des Gerätes versehen.
Gehäuse: Holzgehäuse, Nußbaum
Hochglanz poliert
Gewicht: ca. 11 kg
Preis mit Röhren:
Exportmodell; Spezialpreis



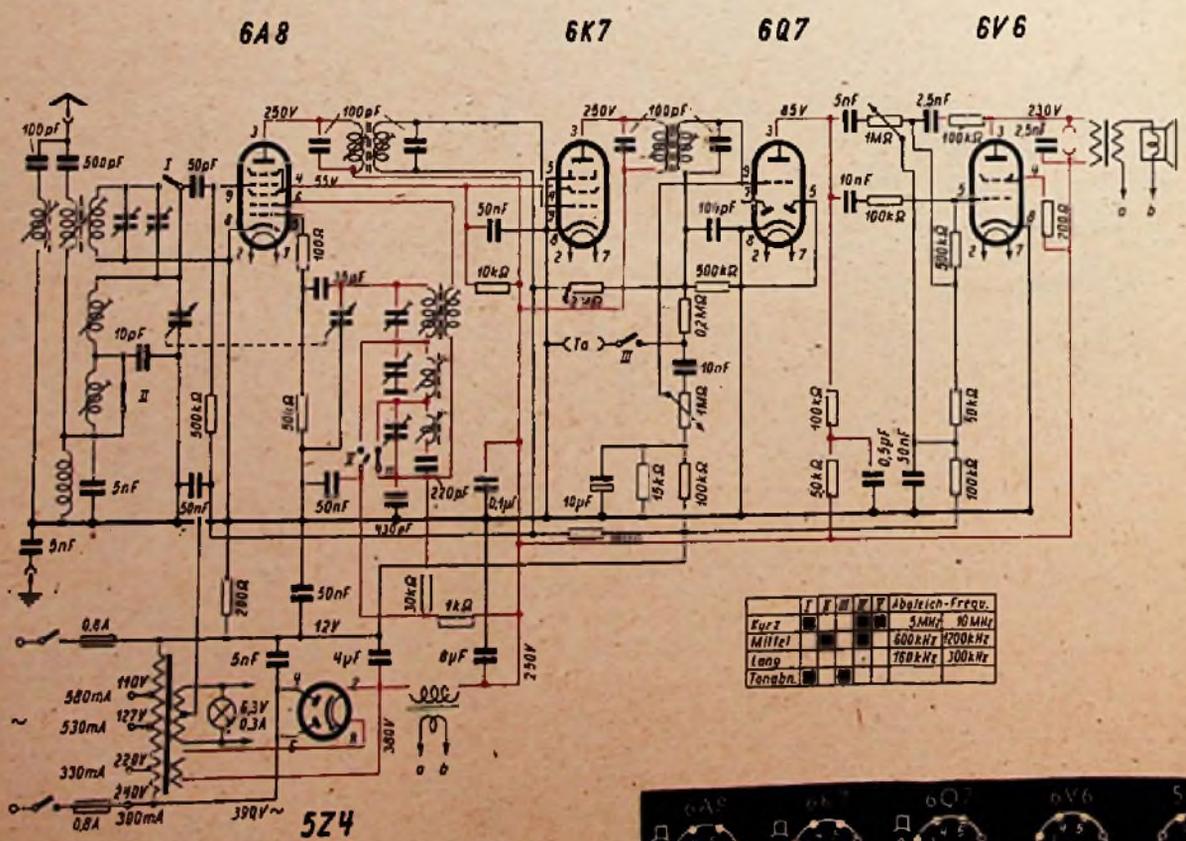
1. Wellenbereichschalter, 2. Antennenbuchse,
3. Erdbuchse, 4. ZF-Saugkreis, 5. 6A8 (HF-Röhre),
6. Tonabnehmeranschluß, 7. 6K7 (ZF-Röhre),
8. 6V6 (Endröhre), 9. Anschluß für 2. Lautsprecher,
10. Netzspannungsumschalt., 11. Gleichrichter 5Z4



	a	b	c	d
Lang	■	■	■	■
Mittel 2	■	■	■	■
Mittel 1	■	■	■	■



Stern 5 R 61



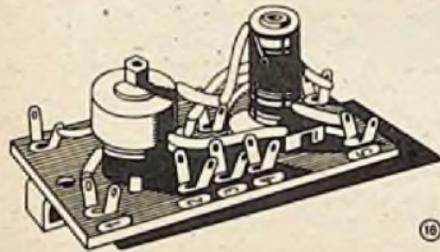
	I	II	III	IV	V	Abweich.-Frequ.
Kurz	■	■	■	■	■	5 MHz, 10 MHz
Mittel	■	■	■	■	■	600 kHz, 1200 kHz
Lang	■	■	■	■	■	750 kHz, 300 kHz
Tenabr.	■	■	■	■	■	



Betrachtungen über die Rückkopplung

(Schluß a. FUNK-TECHNIK, Bd. 3/1948, S. 609)

Bei anderen Spulensätzen sind die Spulen für Mittel- und Langwellen je auf einen Kern aus Hochfrequenzweisen gewickelt. Es ergibt sich dann eine Schaltung nach Abb. 17, in der ebenfalls eine Umschaltung der Rückkopplungsspulen bei Bandwechsel nicht notwendig ist, weil für beide Spulen getrennte Spulenkörper verwendet werden, die weitgehend entkoppelt sind. Abb. 18 zeigt den Aufbau eines Spulensatzes für Kurz- und Mittelwellen. Man kann hierbei nach Abb. 17 beide Spulen in Reihe schalten und bei Empfang der Kurzwellen die Mittelwellenspule kurzschließen. Eine Umschaltung der Rückkopplung ist nicht notwendig. Eingehende Versuche haben jedoch ergeben, daß beim Kurzwellenempfang eine völlige Tren-



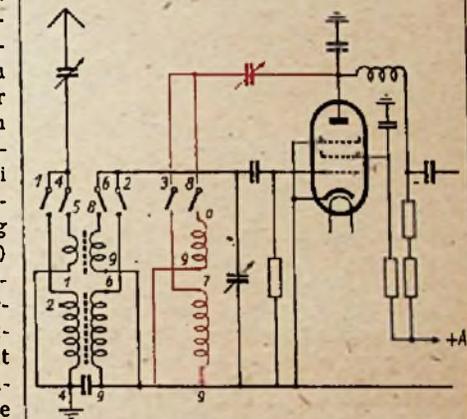
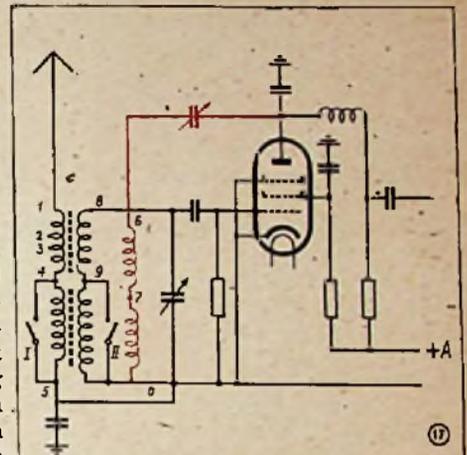
nung der Spulen nach Abb. 19 die besten Ergebnisse liefert. Auch eine Parallelschaltung beider Spulen bei Kurzwellenempfang nach Abb. 20, ist möglich, bringt aber nicht die besten Ergebnisse und besonders bei Verwendung mangelhafter Bauteile (schlechte Isolierstoffe) häufig Schwierigkeiten mit der Rückkopplung.

Verwendet man einen Spulensatz für Kurz-, Mittel- und Langwellen, und ist jede Spule auf einen besonderen Körper gewickelt, so schaltet man das Gerät

zweckmäßig nach Abb. 21 (Schalterdiagramm nach Abb. 19). Sämtliche Spulen können jedoch auch in Reihe geschaltet und beim Kurzwellenempfang die Spulen für Mittel- und Langwellen einschließlich der Rückkopplungsspulen für diese Bereiche kurzgeschlossen werden (Abb. 22). Erfahrungsgemäß genügt diese Schaltung allen Anforderungen.

Bei handelsüblichen Spulensätzen sind die Rückkopplungswindungen so bemessen, daß auch einfache Dreipolröhren geringer Steilheit noch gut schwingen. Es ergeben sich daher häufig bei Verwendung von Schirmgitterröhren mit großer Steilheit Schwierigkeiten durch zu feste Rückkopplung. Man kann sich hierbei aber immer leicht helfen durch geeignete Wahl eines Blockkondensators zwischen Anode der Audionröhre und Erde. Außerdem kann auch in den Rückkopplungsweg oder parallel zur Rückkopplungsspule ein Widerstand geschaltet und der Schwingungseinsatz gedämpft werden. Bei Kombination Kurz-, Mittel- und Langwellen kann man durch Parallelschaltung von kleinen Kondensatoren und (oder) Widerständen zu den Rückkopplungsspulen für Mittel- und Langwellen erreichen, daß ein Umschalten der Rückkopplungsspulen bei Wellenwechsel nicht notwendig ist. Es ist jedenfalls durchführbar, daß in allen Bereichen die Rückkopplung leicht und weich einsetzt und so regelbar ist, daß man dicht am Schwingungseinsatz arbeiten kann.

Auf die Pendelrückkopplung wird in diesem Zusammenhang nicht eingegangen, da diese Schaltungen praktisch keine große Bedeutung haben und nur in Sonderfällen befriedigend arbeiten.



Schalterdiagramm

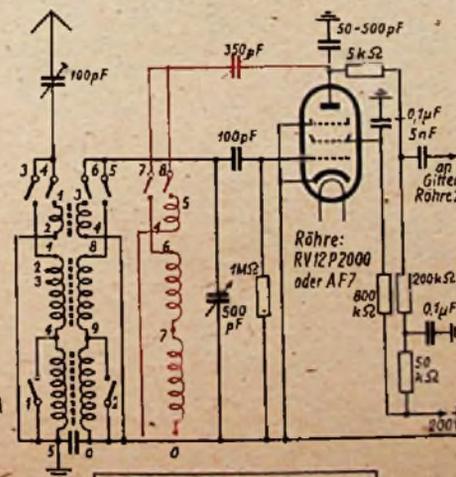
Stellung	1	2	3	4	5	6	7	8
A Aus			●					
B Mittel	●	●	●	●	●	●	●	●
C Kurz				●	●	●	●	●
D Aus								

Verschiedene Spulensätze für Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang



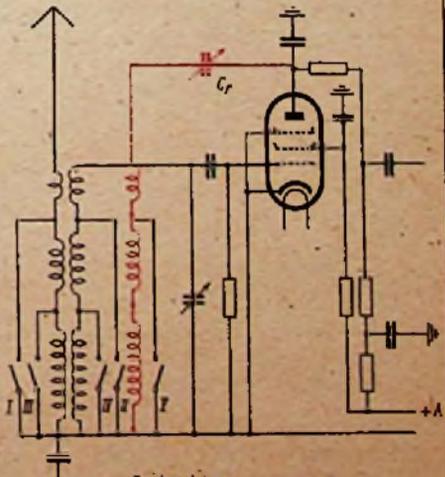
Schalter

Stellung	I	II	III
Kurz	●	●	●



Schalterdiagramm

Stellung	1	2	3	4	5	6	7	8
A Aus			●					
B Mittel	●	●	●	●	●	●	●	●
C Kurz				●	●	●	●	●
D Aus								



Schalter

Stellg.	I	II	III	IV
Kurz	●	●	●	●
Mittel	●	●	●	●
Lang				

Qualitätsbestimmung an Rundfunkgeräten

VON DR.-ING. HANS FRÜHAUF

Wenn sich der Radio-Fachmann ein Bild über die elektrische Güte und die Leistungsfähigkeit eines Rundfunk-Gerätes verschaffen will, oder wenn er einen Vergleich zwischen der Güte verschiedener Geräte-Typen trifft, dann kann er sich nicht nur mit den Angaben begnügen, die er in allgemein gehaltenen Beschreibungen findet, in denen etwa die Röhren-Zahl, die Zahl der Kreise und evtl. die Ausgangsleistung des Gerätes angegeben sind. Diese Daten gewähren zwar einen groben Überblick über die Art des Gerätes, reichen aber nicht aus, um über die elektrische Güte des Gerätes Aufschluß zu geben. Es gibt sogar Fälle, in denen etwa die Angabe der Zahl der Röhren, die häufig als einzig bestimmend für die Empfangsleistung eines Gerätes angesehen wird, direkt ein falsches Bild vermittelt, wenn nicht gleichzeitig die Röhren-Typen und möglichst auch deren Verwendungszweck angegeben wird.

Es wurde aus diesem Grunde auch schon an anderer Stelle dieser Zeitschrift¹⁾ auf diese Frage aufmerksam gemacht. So ist es beispielsweise möglich, daß ein Rundfunkgerät mit den drei Doppelröhren ECH 11, EBF 11, ECL 11- oder ein Gerät mit ähnlichem Aufbau mit vier amerikanischen (russ.) Röhren 6A8, 6K7, 6Q7, 6V6 bestückt die gleiche, vielleicht sogar eine höhere Empfindlichkeit aufweist als ein Gerät mit 5 oder 6 Einzelröhren, etwa von der Art der RV 12 P 2000, die nach Kriegsende bei einer großen Zahl von Gerätebauenden Firmen Verwendung fand. Man ist also bei einem einwandfreien Vergleich oder bei einer exakten Güte-einstufung für Rundfunkempfänger auf nähere Angaben, die das Ergebnis genauer Messungen sein müssen, angewiesen. Selbstverständlich wird man bemüht sein, die Qualitätsbeschreibung der einzelnen Eigenschaften des Gerätes so festzulegen, daß sie den in praxi bestehenden Verhältnissen möglichst nahekommen und zweckmäßigerweise auch möglichst schon bei der Angabe der durch die Messung gewonnenen Maßzahl ein Bild über die betreffende Eigenschaft des Gerätes vermitteln, so etwa, wie jeder Fachmann mit der Angabe einer Spannung in Volt oder eines Stromes in Ampere eine ganz bestimmte Größenvorstellung verbindet.

Die wichtigsten Eigenschaften nun, die ein Rundfunkgerät beschreiben, werden angegeben durch die Maßzahl der

1. Empfindlichkeit
2. Trennschärfe, einschließlich der Zwischenfrequenz- und der Spiegel-frequenz-Selektivität
3. Schwundregelung
4. Ausstrahlung (des Oszillators in die Antenne)

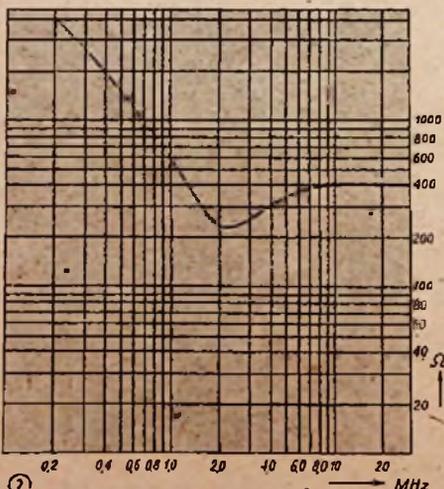
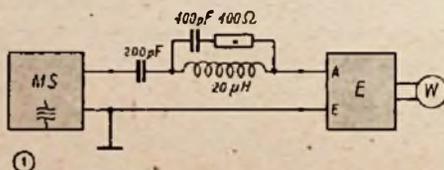
5. Ausgangsleistung
6. Gesamtfrequenzkurve.

Wir wollen uns mit den unter 1. bis 6. angegebenen Begriffen im einzelnen auseinandersetzen und dabei nicht allein auf den in Deutschland bislang üblichen Festlegungen fußen, sondern auch einige ausländische Unterlagen berücksichtigen, soweit diese zur Gütemessung von Empfangsgeräten herangezogen werden können. Hierbei kommen in Frage die Angaben bzw. die Empfehlungen, die gemacht wurden vom

- A. Institute of Radio Engineers (Amerika)
- B. Verband der Radiogerätehersteller (England)
- C. Verein der französischen Radio-fabriken und die
- D. Bestimmungen, die den russischen technischen Forderungen Rechnung tragen.

1. Die Empfindlichkeit

Als Begriffsbestimmung für die Empfindlichkeit, deren Angabe in den einzelnen Ländern etwas verschieden gehandhabt wird, hat man diejenige (zwischen Antennen- und Erdbuchse des Empfängers) erforderliche zu 30% mit 400 Hz (amplituden-)modulierte Hochfrequenzspannung festgelegt, die an den Ausgangsklemmen des Gerätes (Primärseite des Ausgangstransformators)



eine bestimmte Niederfrequenz-Endleistung erzeugt. Zur Messung wird die benötigte Spannung einem zu 30% mit 400 Hz moduliertem Hochfrequenz-Meßgenerator entnommen und über eine (meist im Meßgenerator bereits eingebaute) „Ersatzantenne“ an den Eingang des Empfängers geliefert.

In Deutschland hat man zunächst für den Mittel- und Langwellenbereich die Verwendung einer Reihenschaltung von 200 ... 250 pF und 20 ... 25 Ohm Widerstand vorgeschlagen, während bei Kurzwellen die Nachbildung der Antenne durch einen reinen ohmschen Widerstand von einigen hundert Ohm vorgenommen wurde, eine Anordnung, die etwa einer Antenne mit einer wirksamen Höhe von ca. 4 m entsprechen würde, wobei also die Antennen-EMK gleich der Meßgenerator-EMK wäre. In den englischen und französischen Empfehlungen sind praktisch die gleichen Angaben zu finden, doch wird dort für Kurzwellen die Verwendung eines ohmschen Widerstandes von 400 Ohm vorgeschlagen. Die französischen Empfehlungen enthalten ferner noch Hinweise für einen Ersatz einer Zimmerantenne und schlagen hierbei für Mittel- und Langwellen eine Kapazität von 50 pF in Reihe mit einem Widerstand von 25 Ohm und für „kurz“ einen Widerstand von 200 Ohm vor, während die amerikanischen Empfehlungen der Praxis nahekommend für sämtliche Bereiche (kurz-mittel-lang) eine einzige Ersatzantenne vorsehen, die (Abb. 1) aus einer Serienschaltung einer Kapazität von 200 pF und einer Induktivität von 20 uH besteht, wobei parallel zur Induktivität noch eine Reihenschaltung von 400 pF und 400 Ohm liegt.

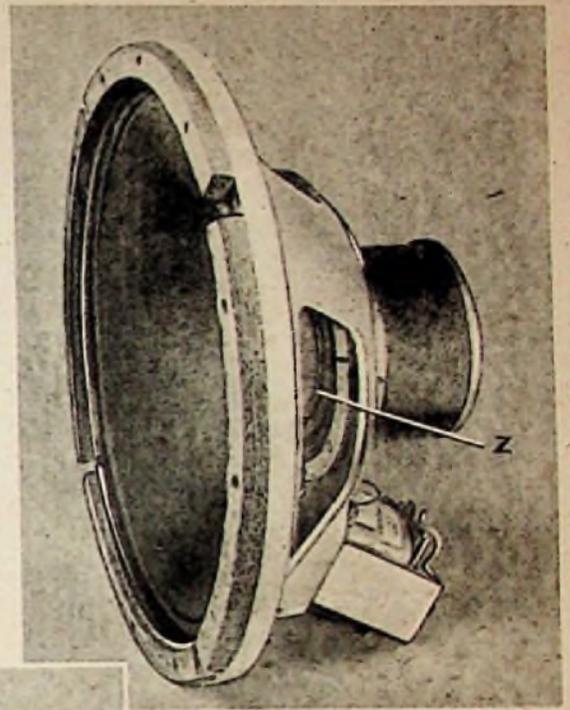
Der Scheinwiderstand dieser Ersatzantenne ist in Abb. 2 wiedergegeben, und zwar (horizontal angegeben) in Abhängigkeit von der Frequenz. Die Messung der Empfindlichkeit in der in Abb. 1 angegebenen Weise berücksichtigt also nicht allein die Eigenschaften des Empfängers, sondern auch die Eigenschaften einer Antenne ganz bestimmter elektrischer Daten. Nähme man die Messung ohne „Ersatzantenne“ vor, so erhielte man ein falsches Bild von der „Empfindlichkeit“ des Gerätes. Wenn auch die Verwendung einer „Ersatzantenne“ der in Abb. 1 angegebenen Art nicht immer einen vollwertigen Ersatz für die in der Praxis verwendeten (und voneinander so außerordentlich verschiedenen) Antennen darstellt, so hat sich diese Art der „Ersatzantenne“ doch allgemein eingeführt, und es wäre unzweckmäßig, die Messung der Empfindlichkeit eines Empfängers etwa in der Weise vorzunehmen, daß der Eingang (Antennen-Erdbuchse) unmittelbar an die Ausgangsbuchsen des Meßsenders gelegt würde. Diese Art der Messung müßte zu wenig befriedigenden Ergebnissen führen, da dann jener Empfänger eine (scheinbar) höhere „Empfindlichkeit“ besäße, dessen Eingang am besten an den Meßsender (und nicht an die wirklichen Antennenverhältnisse) angepaßt wäre. Im allgemeinen würde also eine solche Messung zu gute „Empfindlichkeitswerte“ liefern.

¹⁾ FUNK-TECHNIK Bd. 2 (1947), H. 4, S. 3/4.

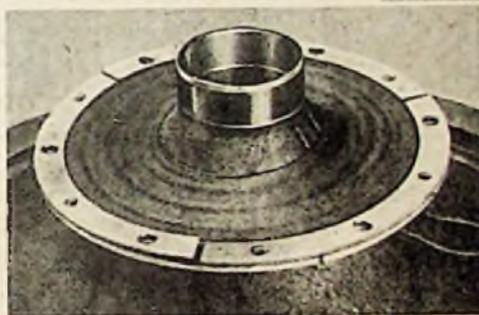
Zur genauen Messung der Empfindlichkeit wird also die einem in Spannung und Frequenz regelbaren Meßsender von möglichst kleinem Innenwiderstand (gegenüber der Ersatzantenne) entnommene und mit 400 Hz zu 30 % modulierte Spannung über die Ersatzantenne dem Eingang des Empfängers zugeführt (Abb. 1), der Lautstärkereglер wird voll aufgedreht, die Tonblende auf „hell“ gestellt und (wenn vorhanden) die Bandbreiteregulierung so eingestellt, daß optimale Ausgangsspannung vorhanden ist. Über die Größe der Ausgangsmeßleistung lauten nun die Vorschläge in den einzelnen Ländern verschieden. Während in Deutschland eine Ausgangsmeßleistung von 50 mWatt (entsprechend einer „mittleren Zimmerlautstärke“) allgemein üblich ist, die auch von den Engländern und Franzosen angewandt wird, ist in Amerika die Verwendung von 500 mWatt und für die Prüfung der Empfänger in Rußland eine „Ausgangsmeßleistung“ von 10 % der Nennleistung festgelegt. Bei den üblichen „Ausgangsnennleistungen“ der Rundfunkgeräte, die in der Größenordnung von 4 ... 5 Watt liegen, entsprechen also die amerikanischen und die russischen Empfehlungen einander. Bei der Angabe der Empfindlichkeit, die durch die zur Erzielung der Ausgangsmeßleistung erforderliche Eingangsspannung (angegeben in μV oder mV) bestimmt ist, empfiehlt es sich also, stets auch die „Ausgangsmeßleistung“ mit anzugeben. Man erkennt ohne weiteres, daß, da die Eingangsspannungen (bei abgeschalteter Automatik) sich beim gleichen Empfänger wie die Wurzeln aus den Ausgangs(Meß-)leistungen verhalten, die beiden Angaben bezogen auf 50 mWatt bzw. 500 mWatt Ausgangsmeßleistung sich wie $1 : \sqrt{10} = 1 : \approx 3$ verhalten. Beim Vergleich von Empfängerangaben verschiedenen Ursprungs ist es also notwendig, die Art der verwendeten Antenne und die Größe der bei der Messung verwendeten Ausgangsmeßleistung mit in Rechnung zu setzen, wenn man ein wirklich klares Bild über die Empfindlichkeit der Empfänger erhalten will.

Je nach dem Verwendungszweck, ob Orts-, Bezirks-, Fern- oder Spezialempfänger, wird auch die Anforderung an die Empfindlichkeit sehr verschieden sein. Selbstverständlich ist man bemüht, mit Rücksicht auf eine große Fernempfangsleistung die Empfindlichkeit der Geräte soweit als möglich zu treiben. Ihr ist jedoch eine natürliche Grenze durch zwei den Empfang störende Erscheinungen gesetzt: erstens durch das im Empfänger entstehende Kreis- und Röhrenrauschen, zweitens durch die am Empfangsort vorhandenen elektrischen Störungen. Man kann im allgemeinen sagen, daß es sinnvoll ist, die Empfindlichkeitsgrenze der Geräte (für Mittel- und Langwellen) für Empfangsorte mit nicht ausgesprochen niedrigem Störpegel auf ca. 10 ... 20 μV Volt zu legen, während man auf Kurzwelle mit Empfindlichkeiten von $< 10 \mu\text{V}$ rechnen darf; auf diesen Bereichen sind die Rausch- und Stör-

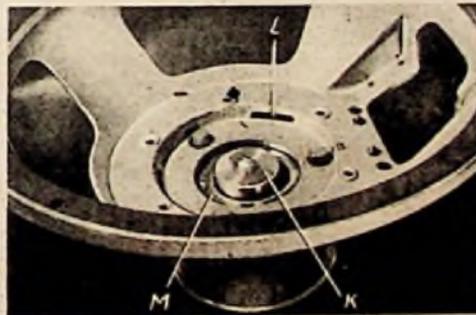
Nur zwei kleine, allerdings sorgfältigst ausgeklügelte Änderungen erlauben bei den neuen Telefunken-Ela-Lautsprechern trotz Verwendung der bisherigen Bauelemente eine um das Doppelte gesteigerte Leistungsaufnahme. Das ließ sich durch eine wesentlich verbesserte Ableitung der in der Schwingspule entstehenden Wärme erreichen, indem die Innenfläche des Schwingspulenkörpers mit Aluminiumfolie kaschiert wurde, die ihre Wärme an einen auf dem Magneten aufgeschraubten Alu-Kühlring abgibt. Als weitere Verbesserung erhielt der Lautsprecher statt der Spinne eine kreisförmige, sehr weich arbeitende Flächenzentrierung, die Spalt und Spulenkörper absolut staubdicht abschließt, zumal der Membrankonus innen ebenfalls vollkommen geschlossen ist. Als Folge dieses staubdichten Abschlusses mußten in dem Chassisgestell zum Druckausgleich Schlitze ausgespart werden, damit kein dämpfendes Luftpolster entsteht. -d.



Der perm.-dyn. 25-W-Lautsprecher Ela L 25-0311 mit der neuen Flächenzentrierung (Z)



Membran mit Flächenzentrierung und dem innen mit Aluminiumfolie beklebten Schwingspulenkörper



Der Magnet (M) mit dem Schwingspulen-spalt, darüber der Aluminium-Kühlring (K)

Links: Korb mit Luftschlitz (L) zum Druckausgleich, M = Magnet, K = aufgeschraubter Kühlring

4 Aufnahmen FT-Labor

spannungen geringer als auf den Mittel- und Langwellenbändern, wobei diesen Werten eine Ausgangsmeßleistung von 50 mWatt zugrunde gelegt ist. Es soll noch bemerkt werden, daß bei Geräten, die einer laufenden Reihenfertigung entstammen, mit Rücksicht auf die üblichen Toleranzen der verwendeten Teile und Röhren, die Empfindlichkeit von Gerät zu Gerät ohne weiteres in der Größenordnung von $\pm 1 : 2$ (entsprechend ± 6 Dezibel) liegen kann, und daß bei solchen Geräten, bei denen der „Gleichlauf“ von Abstimmkreisen in die Empfindlichkeit mit eingeht, diese Toleranz noch erheblich größer sein kann. (Über die einzelnen Wellenbereiche hinweg sind die Toleranzen natürlich in einer anderen Größenordnung.) Die angegebene Empfindlichkeitsgrenze wird von

hochwertigen Geräten auch erreicht und sogar mehrfach übertroffen. Andererseits erhält man für Geräte der einfachsten Ausführung, die also etwa nur mit einer Verbundröhre von der Art der ECL, UCL oder VCL als Einkreisempfänger ausgestattet sind, Empfindlichkeiten in der Größenordnung von 2 mV (bei Verwendung der VEL liegen die Werte entsprechend höher) bezogen auf 50 mWatt Ausgangsleistung, ein Wert, der durch Verwendung der Rückkopplung noch leicht im Verhältnis 1:3 verbessert werden kann.

Aus der Schilderung dieser Verhältnisse erhellt also, daß es wenig sinnvoll erscheint, Empfindlichkeitsangaben für Geräte anders als wenigstens auf volle Zehnerwerte auf- bzw. abgerundet anzugeben. (Fortsetzung folgt)

Geschwindigkeitsgesteuerte Laufzeitröhren

In den vorhergegangenen Abschnitten (FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], H. 17, S. 424 ff.) war in großen Zügen die Arbeitsweise von Laufzeitröhren mit geschwindigkeitsgesteuertem Elektronenstrahl erläutert worden. Bevor noch auf die Frage des zu erwartenden Wirkungsgrades eingegangen wird, sei kurz die grundsätzliche bauliche Ausführung solcher Röhren behandelt.

Bauliche Gestaltung

Zum ersten Male wurde der Laufzeiteffekt zur Erzeugung höchstfrequenter Schwingungen in dem 1935 entstandenen Heilschen Generator (für Wellenlängen von etwa 20 cm) ausgenutzt. Diese Röhre darf daher als Ausgangspunkt für die Entwicklung der geschwindigkeitsgesteuerten Laufzeitröhren betrachtet werden. Auf ihr baut sich die vier Jahre später von W. C. Hahn und G. F. Metcalf geschaffene „Triffröhre“ auf. (Diese zunächst spezielle Bezeichnung wird neuerdings auf alle Laufzeitröhren mit Elektronengruppierung in einem besonderen Laufraum allgemein angewendet.) Die neuzeitlichste und heute in der technischen Praxis für sehr kurze Wellen neben der Magnetfeldröhre fast ausschließlich zu findende Triffröhre ist das in mehreren Spielarten vorliegende „Klystron“, eine im Prinzip von den Amerikanern R. H. und S. F. Varian entwickelte Anordnung.

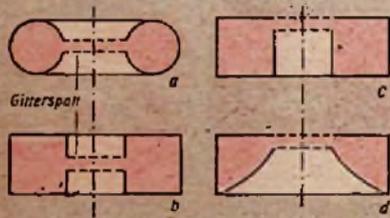


Abb. 6. Formen von Hohlraumresonatoren mit Spalt für geschwindigkeitsgesteuerte Laufzeitröhren (Triffröhren). Die Bilder zeigen Schnitte von Drehkörpern (Dosen)

Hohlraumkreise mit Spalt

Für die konstruktive Verwirklichung der Geschwindigkeitsmodulation in Elektronenröhren war von entscheidender Bedeutung, daß die Gebrüder Varian als grundlegendes Bauelement den Hohlraumkreis einführten, der zugleich das spaltbildende Gitter bildet.

Da der Laufzeiteffekt nur im Mikrowellenbereich in Erscheinung tritt, und weil seine Ausnutzung erst für die Erzeugung von Schwingungen im unteren Dezimeter- und im Zentimeterwellengebiet erforderlich ist, war die Abkehr vom üblichen Schwingkreis aus konzentrierter Induktivität und Kapazität ohnehin nicht zu umgehen. Statt dessen kommen abgestimmte Paralleldrahtleitungen, konzentrische Rohrleitungstücke und vor allem Hohlraum-Schwingkreise¹⁾

in Betracht. Letztere eignen sich dank ihrer Ausführung als feste Metallgehäuse hervorragend zum organischen Zusammenbau mit einem Röhrensystem, wobei

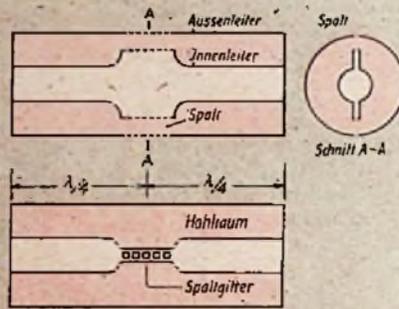


Abb. 7. Geschlossenes Koaxialrohr als Hohlraumresonator für Triffröhren. Diese Hohlraumform ergibt einen Schwingkreis mit Doppelspalt

dann besondere Zuführungen, die bei sehr kurzen Wellen phasenverschiebend wirken, entfallen.

Solche Hohlraumresonatoren müssen eine Form erhalten, die es dem Elektronenstrahl der Röhre gestatten, ihr elektrisches Wechselfeld in Richtung der Feldlinien zu durchqueren. Dieser Bedingung genügen am besten flache Runddosen, in denen eine Schwingung mit einer elektrischen Feldkomponente in Richtung der Hauptachse erregt ist. Die parallelen Wände einer solchen Dose bilden in der Mitte, z. B. durchlöchert als feldhomogenisierende Gitter ausgebildet, den Steuer- bzw. Arbeitsspalt. Weil dieser Spalt sehr schmal sein muß, der Hohlraum selbst aber in seiner Größe durch die Länge der darin schwingenden Welle bestimmt ist, gelangt man zu Formen, wie sie in Abb. 6 dargestellt sind; am gebräuchlichsten sind aus konstruktiven Gründen die Hohlraumformen c und d.

Bei hohen Geschwindigkeiten der Strahlelektronen ist es nicht unbedingt notwendig, die Durchtrittsöffnung als Gitter auszubilden. Das durchlaufene Wechselfeld im Spalt ist dann zwar nicht völlig homogen, aber die Spaltbreite kann trotzdem sehr klein gehalten werden. Der Verzicht auf ein Gitter hat den Vorteil, daß Verluste durch Gitterströme vermieden werden.

Die Gebrüder Varian nannten die von ihnen angewendeten Hohlraumresonatoren „Rhumbatron“ und die damit aufgebaute Laufzeitröhre „Klystron“, eine Bezeichnung, die neuerdings oft auch auf

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK, Bd. 3 [1948], H. 19, S. 493)

alle ähnlichen und daraus abgeleiteten Triffröhren Anwendung findet.

Eine andere Möglichkeit der Gestaltung eines Hohlraumkreises besteht in der Anwendung einer beiderseits abgeschlossenen, konzentrischen Rohrleitung (s. Abb. 7) von der Länge $\lambda/2$ oder $1\frac{1}{2}\lambda$. In der Mitte, also bei $\lambda/4$ oder $\frac{3}{4}\lambda$ ist der zylindrische Außenleiter mit Schlitzen oder Bohrungen versehen, der Innenleiter ist abgeflacht und an den Schmalseiten ebenfalls aufgeschlitzt oder durchbohrt, so daß ein Durchlaß für einen flachen Elektronenstrahl entsteht. In einem solchen Rohrstück läßt sich eine Welle erregen, die an der Stelle des Spaltes die größte elektrische Feldstärke aufweist²⁾. Die Feldlinien verlaufen in einem konzentrischen Leiter radial, so daß sie in dem gebildeten Durchlaßspalt in Richtung der Spaltachse fallen.

Zweikreis-Triffröhren mit zwei Hohlräumen (Klystron)

Die Form eines Klystrons allgemeiner Art zeigt Abb. 8. Der Mittelteil bei diesen Röhren besteht gewöhnlich aus einem Kupfergehäuse, das zwei getrennte Hohlraumresonatoren mit je einem Spalt und dazwischenliegendem Laufraum bildet. Als Anschlüsse an die Schwingräume bzw. zur Verstimmung der Kreise sind in der Regel Koaxialleitungsstutzen vorgesehen, deren Innenleiter mit sogenannten Kopplungsschleifen in die Kammern hineinragen. Sollen Hohlleiter angeschlossen werden, so erhalten die Resonatoren einfach entsprechende Öffnungen. Katode und Anode sind in Glaskolben untergebracht. Zur Regelung der Anodenspannung, die für

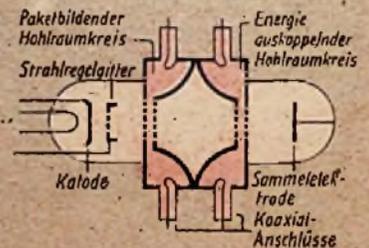


Abb. 8. Grundsätzlicher Aufbau eines Klystrons allgemeiner Art mit zwei getrennten Hohlraumkreisen (Verstärker)

die Geschwindigkeit des Elektronenstrahles maßgebend ist, dient oft ein besonderes Gitter vor der Katode.

¹⁾ Vgl. „Hohlraum-Schwingkreise für Ultrafrequenzen“, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948) H. 15, S. 372.

²⁾ Vgl. „Elemente der Mikrowellentechnik“, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948) H. 14, S. 346.

Die so aufgebaute Röhre wirkt, wenn der erste Kreis fremderrregt wird, wie ein Verstärker. Dem zweiten Kreis läßt sich nämlich bei genauer Abstimmung auf den Steuerkreis eine Leistung entkoppeln, die weniger von der Steuerleistung als von der im Elektronenstrom enthaltenen Energie abhängt. Bei einer Wellenlänge von etwa 10 cm können Verstärkungsziffern von 5...10 erreicht werden. Die Bedeutung der zweikreisigen Triftröhre als Verstärker ist jedoch wegen ihrer Rauschneigung nicht sehr groß. Dagegen wird diese Ausführung vielfach als Frequenzvervielfacher angewendet; in diesem Falle ist der Auskopplungskreis auf die entsprechende Oberwelle abzustimmen.

Das Klystron als Oszillator

Um aus der zweikreisigen Hohlraum-Triftröhre einen Oszillator zu machen, ist es nur notwendig, den Steuerraum durch Rückführung von Energie aus dem Entkopplungsraum in Selbsterregung zu halten. Dabei müssen an beiden Wechselfeldern gleich große Spannungen liegen und, wie aus Gl. 5 und 6 hervorgeht, je nach der gewählten Laufraumlänge Gleich- oder Gegenphasigkeit vorhanden sein, weil nur dann der größte Energiebetrag rückgekoppelt wird.

Gl. 7, die den Phasenwinkel ψ zwischen beiden Kreisen für beste Energieübertragung angibt bzw. beste Laufraumlänge für die optimalen Phasenwinkel, kann umgeformt werden zu

$$\psi = \left(n - \frac{1}{4} - \frac{\omega \cdot s}{2\pi \cdot v_0} \right) 2\pi \quad \text{oder} \quad \psi = \left(n - \frac{1}{4} - \frac{c}{\lambda} \cdot \frac{s}{v_0} \right) 2\pi \quad (8)$$

worin c die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen und λ die Wellenlänge darstellt. Der Quotient c/v_0 wird, wenn die Geschwindigkeiten in cm/s eingesetzt sind,

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^{10}}{5,93 \cdot 10^7 \cdot \sqrt{U}} \approx \frac{500}{\sqrt{U}} \quad (9)$$

so daß sich zwischen der Beschleunigungsspannung U_0 und dem Phasenwinkel ψ die Beziehung

$$\lambda \cdot \sqrt{U_0} = \frac{500 \cdot s \cdot 2\pi}{2\pi n - \pi/2 - \psi} \quad (10)$$

bildet läßt. Diese Gleichung zeigt, daß es, je nachdem $n = 1$ oder 2 usw. gewählt wird, entsprechend den möglichen Schwingbereichen, verschiedene bestimmte Beschleunigungsspannungen gibt, für die der Phasenwinkel 0 oder π ist, d. h. für welche die Schwingungsamplitude ihren Höchstwert erreicht.

Ändert sich bei gleichbleibender Kopplung beider Kreise die Beschleunigungsspannung, so ruft dies eine verhältnismäßig große Amplitudenänderung hervor, welche die Selbsterregung zum Erlöschen bringt. Andererseits bleibt die Kopplung bei nur kleinen Änderungen von U_0 ausreichend, weil die Frequenz um geringe Beträge schwanken kann. Die Resonanzfrequenz der Kreise ändert sich mit der Beschleunigungsspannung immerhin in einem so weiten Bereich, daß sich daraus eine einfache Möglich-

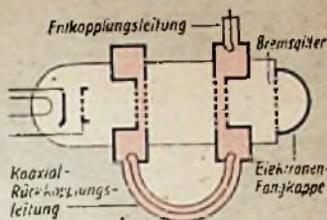


Abb. 9. Klystron mit zwei getrennten, aber durch eine konzentrische Rückkopplungsleitung verbundenen Hohlraumkreisen (Oszillator). Die Felder in beiden Kreisen können je nach Bemessung der Kopplungsleitung gleich- oder gegenphasig schwingen. (Die hier gezeigte Anordnung verzichtet auf eine Sammelanode. Statt dessen dient ein Bremsgitter und eine kühlbare Fangkappe zum Aufnehmen des Elektronenstrahles)

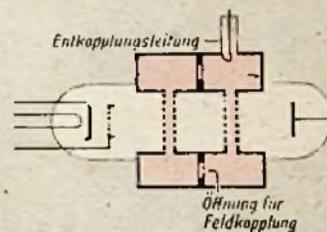


Abb. 10. Klystron mit zwei durch Öffnungen in einer gemeinsamen Wand verbundenen Hohlraumkreisen. Die Anordnung wirkt als Oszillator mit fester Rückkopplung. Beide Kreise schwingen gleichphasig

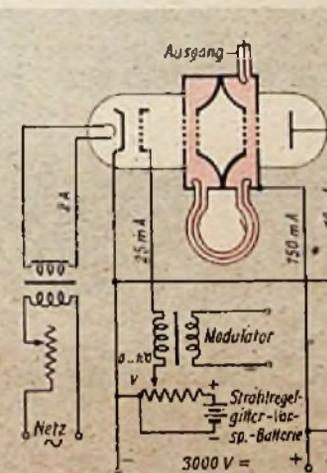


Abb. 11. Schaltschema eines Klystron-Oszillators. Die angegebenen Spannungen und Stromstärken gelten für eine typische Senderöhre von 10 W mit einer Wellenlänge um 10 cm

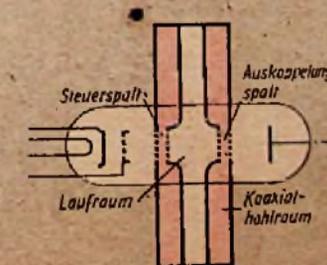


Abb. 12. Grundsätzlicher Aufbau einer Triftröhre mit einem einzigen Hohlraum in Form eines geschlossenen Koaxialleitungsstückes. Das Bild zeigt Spalt und Elektroden von der Breitseite

keit der Frequenzmodulation ergibt; die Modulationsspannung braucht zu diesem Zweck nur der Beschleunigungsspannung überlagert zu werden. In der Praxis kann man bei einer Wellenlänge von etwa 10 cm und enger Kopplung mit rund 10 kHz Frequenzabweichung je 1 Volt Spannungsänderung rechnen.

Die Ausführung der Rückkopplung wird meist mittels einer Koaxialleitung hergestellt (Abb. 9). Je nach Länge der Leitung kann Gleich- oder Gegenphasigkeit der Kreise erreicht werden. Eine andere, einfachere Art der festen Rückkopplung läßt sich erreichen, wenn beide Hohlräume so miteinander verbunden sind, daß sie eine gemeinsame Trennwand haben, die mit Öffnungen versehen ist (Abb. 10). Die elektrischen Felder beider Kreise schwingen dann mit gleicher Phase.

Die Schaltung eines typischen Oszillator-Klystrons ist in Abb. 11 gezeigt. Bemerkenswert daran ist die an das Strahlregelgitter gelegte Modulationswechselspannung. Diese hat, weil das Einhalten der für Selbsterregung notwendigen genauen Beschleunigungsspannung gewisse Schwierigkeiten macht, den Zweck, die Strahlgeschwindigkeit wenigstens periodisch immer wieder durch den Sollwert laufen zu lassen.

Zweikreis-Triftröhren mit einem Hohlraum

Eine bemerkenswerte Ausführung einer Triftröhre, die in Deutschland entwickelt wurde, verwendet einen einzigen Schwingraum nach Abb. 7. Dieser Koaxialhohlraum enthält aber zwei fest gekoppelte Schwingkreise, deren elektrische Felder in den durch die besondere Formgebung gebildeten Spalten gegenphasig schwingen (radiale Feldrichtungen). Die so gekennzeichnete Bauart (s. Abb. 12) ist im Prinzip der des Oszillator-Klystrons nach Abb. 10 mit zwei öffnungsgekoppelten Schwingkreisen sehr ähnlich, nur daß die Felder in Steuer- und Arbeitsspalt nicht von gleicher Phase sind. Der quer zur Hohlraumachse stehende Elektronenstrahl durchquert Steuerfeld, Laufrum und Auskopplungsfeld genau so wie beim klassischen Klystron.

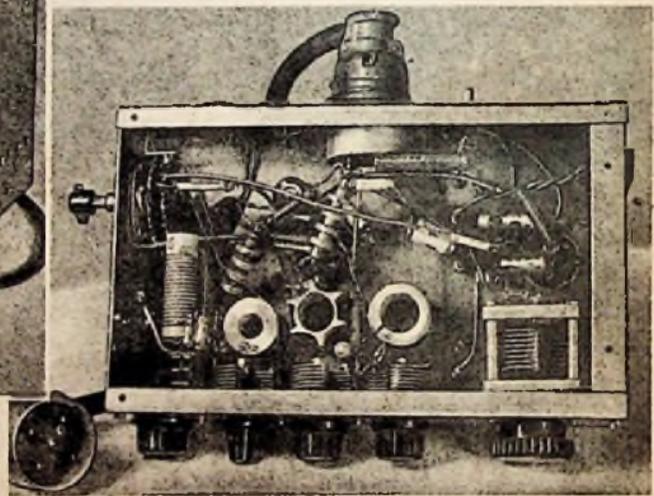
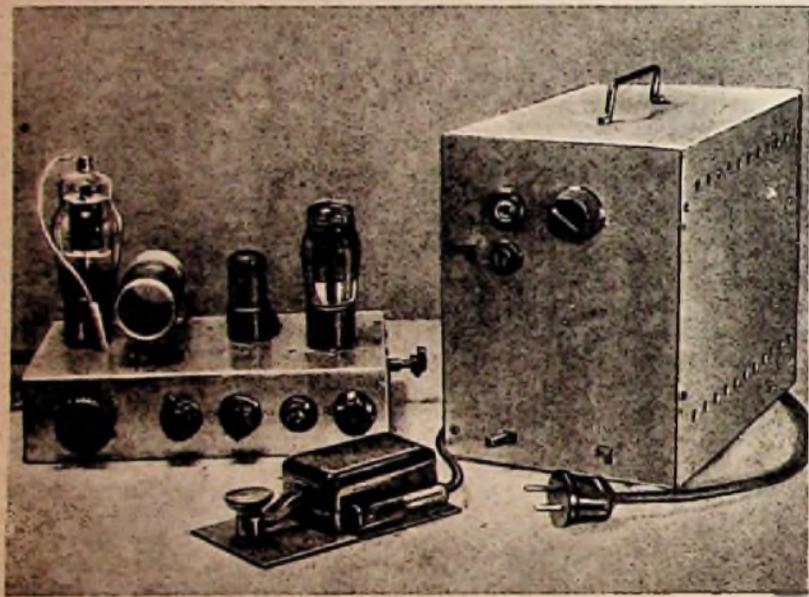
Ein Nachteil der Triftröhre mit einem einzigen Koaxialhohlraum ist, daß der Elektronenstrahl nur flach wie ein Papierband sein kann und auch in der Breite beschränkt ist, weil diese nicht größer sein darf als der Bereich maximaler Amplitude der im Hohlraum schwingenden Halbwelle; daher sind nur begrenzte Strahlleistungen erreichbar. Außerdem hat der koaxiale Hohlraum einen verhältnismäßig schlechten Resonanzwiderstand. Vorteilhaft ist, daß Steuer- und Arbeitsspalt verschieden breit gemacht werden können, ohne daß die beiden Wechselspannungen ungleich groß werden, wie es bei getrennten Hohlräumen der Fall wäre. Dies kann zu einer beträchtlichen Wirkungsgradverbesserung ausgenutzt werden.

(Schluß folgt)

DER TX FÜR DEN OM

Die Ausgabe von Sendelizenzen an deutsche Amateure ist seitens der Militärregierungen der Bi-Zone beschlossen. Dies veranlaßt die FUNK-TECHNIK, einige auf dem neuesten Stand der Technik gehaltene Schaltungen von Amateursendern zu veröffentlichen. Bei dieser Gelegenheit sei mit allem Nachdruck jedoch darauf verwiesen, daß das Schwarzsendergesetz nach wie vor besteht. Es besagt: Schwarzsender ist, wer ohne vorherige Genehmigung eine Funkseudeanlage errichtet oder betreibt, wer eine Funkempfangsanlage entgegen ihrer Bestimmung unerlaubt zum Aussenden von Nachrichten, Bildern oder Tönen verwendet, wer eine betriebsfähige Funkseudeanlage in Besitz, Gewahrsam oder Verwahrung nimmt, ohne die Genehmigung dazu zu haben.

Bei den folgenden Schaltungen ist bewußt auf eine nähere technische Begründung und Erläuterung verzichtet worden, denn sie sollen den Amateuren zugute kommen, die bereits mit der Materie vertraut sind und lediglich mangels Zeit- und technischer Meßeinrichtungen sich zeitraubende Versuche ersparen wollen.



1. ECO-PA

Die Schaltung 1 stellt einen zweistufigen Sender dar, der mit den heute erhältlichen Teilen verhältnismäßig leicht aufgebaut werden kann. Die im Steuertell verwendete ECO-Schaltung gibt auch ohne Kristall eine sehr stabile Frequenz. Der Gitterkreis von V₁ ist auf die halbe Betriebsfrequenz abgestimmt. Im Anodenkreis erfolgt Verdopplung auf die Betriebsfrequenz. Aus der Röhrentabelle ersieht man, daß ohne besondere Änderungen verschiedene Röhren sich für die einzelnen Stufen eignen, wobei aber in

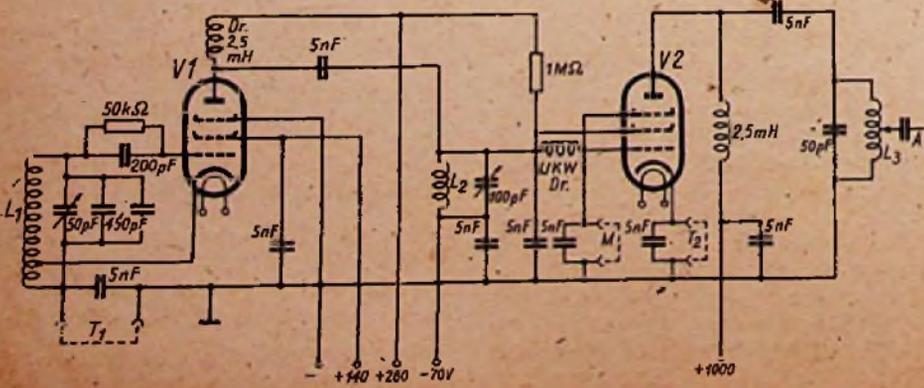
Aufnahmen E. Schwahn

jedem Fall die aus kommerziellen Beständen noch erhältlichen Röhren vorzuziehen sind. Für V₁ erscheint die RL 12 P 10 als am besten geeignet. Ihr Anodenkreis wird über eine 2,5-mH-Drossel gespeist. Die eigentliche Abstimmung auf die Betriebsfrequenz erfolgt im Gitterkreis der Endstufenröhre V₂. Die unmittelbar an deren Gitter liegende UKW-Drossel soll das in man-

chen Fällen auftretende Schwingen verhindern; meistens kann sie jedoch fortgelassen werden. Bei Verwendung der LS 50 oder der 807 (VT 100) in der Endstufe ist eine Neutrallisation nicht notwendig. Sollte trotzdem eine Selbsterrregung eintreten, so ist die Verdrahtung zu überprüfen. Besonders ist auf die mechanische Abschirmung zwischen dem Gitter- und Anodenkreis zu achten. Um möglichst schnell auf die einzelnen Amateurbänder gehen zu können, haben sich Steckspulen sehr bewährt. Die Spulen L₁ und L₂ können auf den bekannten Görlner-Spulenkörper F 256 gewickelt werden, wobei jedoch der Eisenkern bei Spule L₂ zu entfernen ist.

Die Spule L₃ wird möglichst freitragend, zumindest auf einem hochwertigen keramischen Isoliermaterial aufgebracht. V₂ ist anodenseitig ebenfalls parallel gespeist, so daß der Endstufenkreis durch Wegfall der hohen Anodenspannung sehr einfach ausgeführt werden kann. Falls die Selbsterstellung der Drosseln nicht möglich ist, können sie fertig bezogen werden. Es sei noch besonders betont, daß die Speisung der Endstufe bei Folie

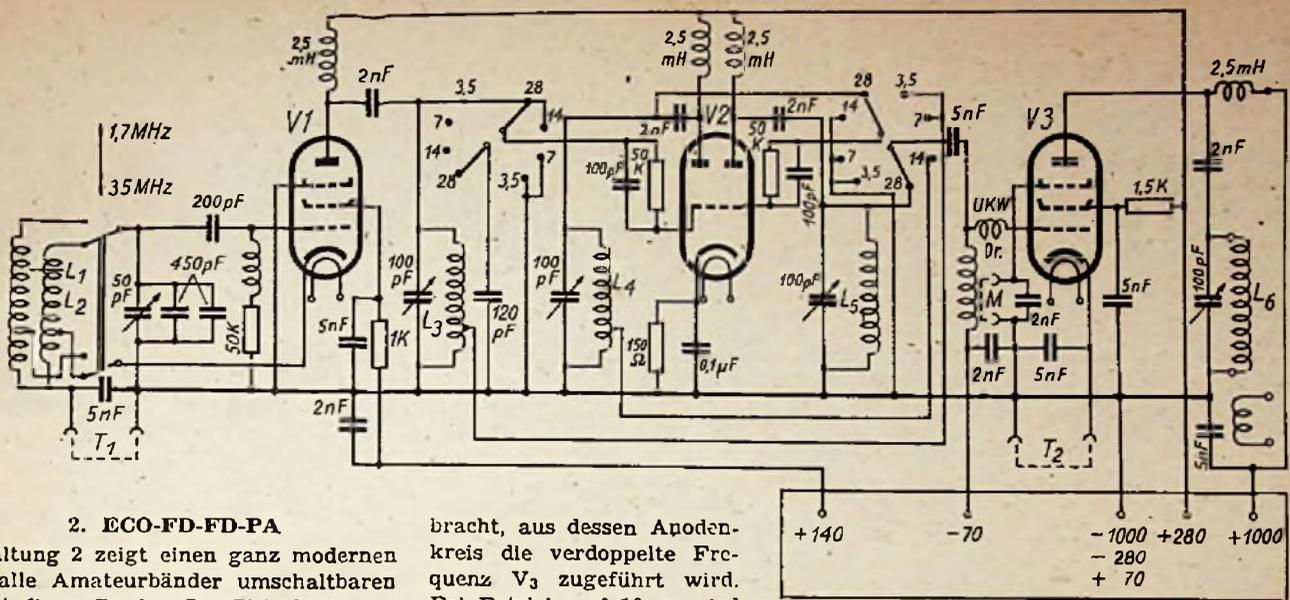
unbedingt über Drosselkopplung erfolgen muß. Zu Modulationszwecken ist das Bremsgitter von V₂ an ein besonderes Buchsenpaar gelegt, das bei Grafie kurz-zuschließen ist. Die Tastung kann entweder im Oszillator (für BK-Verkehr) oder im Katodenkreis von V₂ erfolgen; letztere ergibt einen wesentlich besseren Ton. Der jeweils nicht genutzte Tastanschluß ist zu überbrücken. Aus Stabilitätsgründen ist es vorteilhaft, die Abstimmung des Gitterkreises von V₁ durch einen 50-pF-Drehko vorzunehmen; dem zwei Festkondensatoren mit entgegengesetzten Temperatur-Koeffizienten parallelgeschaltet sind.



Spulentabelle Schaltung 1

Band	Schaltung 1		
	L 1 25 mm Ø	L 2 25 mm Ø	L 3 40 mm Ø
80	35 Wdg.	40 Wdg.	40 Wdg.
40	18 ..	16 ..	16 ..
20	8 ..	8 ..	8 ..
10	5 ..	4 ..	4 ..

Die Anzapfung von L 1 liegt je nach der verwendeten Röhre bei etwa 1/3 bis 1/2 Windungen von Erde.



2. ECO-FD-FD-PA

Schaltung 2 zeigt einen ganz modernen für alle Amateurbänder umschaltbaren vierstufigen Sender. Im Gitterkreis von V_1 liegt ein Umschalter, der diesen Kreis für den Betrieb im 3,5 MHz-Band auf 1,7 MHz schaltet. Auf anderen Bändern arbeitet dieser Kreis immer auf 3,5 MHz. Für dessen Abstimmkondensator gilt das bei Schaltung 1 bereits Gesagte. Die Drossel in der Gitterleitung von V_1 kann ohne größere Nachteile weggelassen werden. Der Anodenkreis von V_1 ist wieder parallel gespeist. Der über C_3 angekoppelte Abstimmkreis liegt wie alle anderen einseitig auf Erd-Potential. Der Anodenkreis ist für 7 MHz bemessen. Bei Betrieb auf 3,5 MHz wird durch den Bereichschalter C_6 angelegt. Der Bereichschalter ist im Mustergerät einer der bekannten Philips-Wellenschalter mit 4×4 Kontakten. Beim 80-m-Betrieb wird V_3 direkt über die Anzapfung von L_3 mit HF gespeist, ebenso bei Betrieb auf 40 m. Bei Umschaltung auf 20 m wird von dem auf 40 m abgestimmten Kreis mit L_3 die HF auf das Gitter des ersten Triodensystems der Doppelröhre V_2 ge-

bracht, aus dessen Anodenkreis die verdoppelte Frequenz V_3 zugeführt wird. Bei Betrieb auf 10 m wird die HF aus dem Anodenkreis des ersten Triodensystems von V_2 auf das Gitter des zweiten Triodensystems gebracht,

Röhrentabelle

Schaltung 1 V_1	—	V_2
Schaltung 2 V_1	V_2	V_3
LV 1	EDD 11	LS 50
RL 12 P 10	EDD 111	RL 12 P 35
6 L 6	6 N 7	807
807	6 SN 7	RL 12 P 50
EL 11		
EL 12		
AL 4		
AL 5		
EL 3		
EL 6		

und aus dessen Anodenkreis, der auf 10 m abgestimmt ist, wird die HF der Endröhre zugeführt.

Die Anodenspannung für V_3 wird über eine 2,5-mH-Drossel angelegt und der Leistungskreis über C_{11} angekoppelt.

Spulentabelle

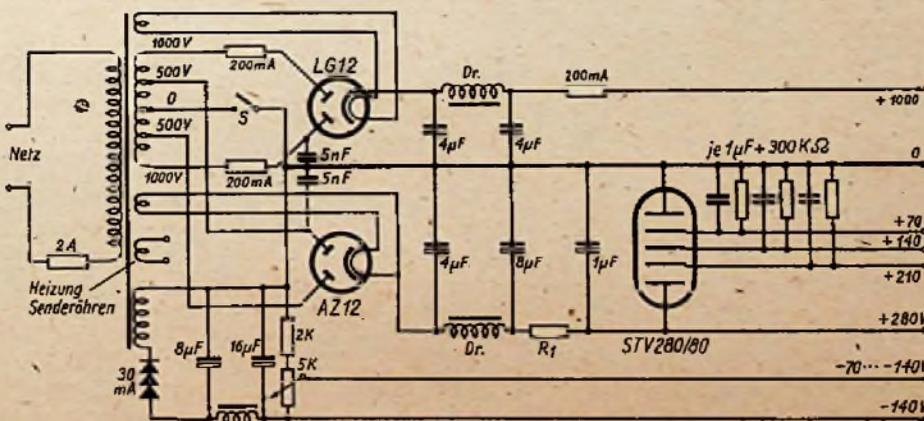
Schaltung 2

L 1	35 Wdg.	Anzapfung siehe unter Schaltung 1
L 2	18	Anzapfung siehe unter Schaltung 1
L 3	20	Anzapfung 15 Wdg. von Erde
L 4	12	Anzapfung 7 Wdg. von Erde
L 5	4	"
L 6	wie L 3 in Schaltung 1	
Spulendurchmesser für L 1... L 5 25 mm \varnothing		
UKW-Drossel 10 Wdg. auf 10 mm \varnothing (Slitstab)		

Die Spule L_6 ist auswechselbar. Es sei abgeraten, die Spule L_6 umschaltbar zu machen. Auch hier ist das Bremsgitter von V_3 für Modulationszwecke besonders herausgeführt. Bei Grafie ist dieses Buchsenpaar kurzzuschließen. Die Tastung kann im ECO (für BK-Verkehr) oder in der Katode von V_3 vorgenommen werden. Auch auf 28 MHz ist mit dieser Schaltung ein sauberer T 9 möglich.

3. NETZGERÄT

Das in Schaltung 3 gezeigte Netzteil ist als Universalgerät auch für andere Senderschaltungen gedacht. Die Primärseite des Netztrafos ist für die jeweilige Netzspannung anzulegen. Sekundärseitig liefert der Trafo 2×1000 Volt 120 mA. Diese Wicklung hat bei je 500 V eine Anzapfung zum Betrieb des Stabilisators. Selbstverständlich können auch zwei getrennte Trafos verwendet werden. Als Hochspannungsgleichrichter ist die LG 12 vorgesehen. Für den Betrieb der Zwischenspannung kann die AZ 12 oder EZ 12 und der Stabilisator STV 280/80 eingesetzt werden. Bei Verwendung eines einzigen Transformators ist die Hochspannungswicklung bis 500 V für eine Gesamtbelastung von 200 mA



auszuliegen. Zum Schutz der LG 12 liegen in deren Anodenleitungen zwei 200-mA-Sicherungen. Die Hochspannung läßt sich durch den in die Nullleitung eingebauten Schalter abschalten. Der Widerstand R_1 ist auf einen Querstrom von 80-mA einzustellen. Die Drossel soll eine möglichst große Selbstinduktion (5 bis 30 H) besitzen. Die Siebkondensatoren im Hochspannungsteil müssen die entsprechende Betriebsspannung ohne Scha-

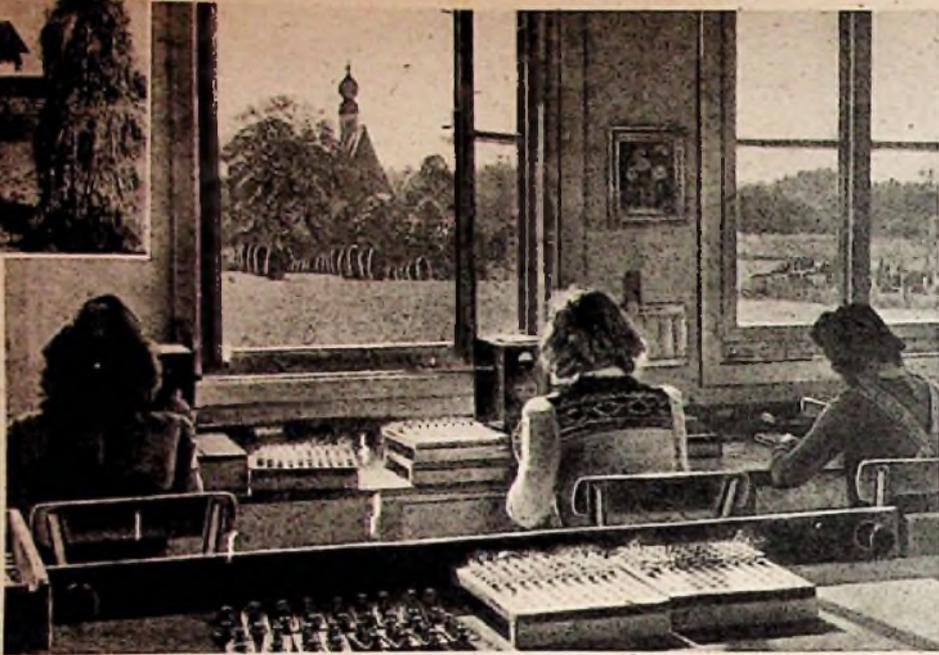
den aushalten können, dagegen können die Kondensatoren im Netzteil des Stabilisators normale Elkos für 550 V sein. Zur Erzeugung der negativen Gittervorspannung für Steuergitter und Bremsgitter (bei Modulation) der Endröhre ist auf dem Trafo eine gesonderte Wicklung von 140 V für eine Belastung von 30 mA aufgebracht. Mit einer Selenzelle wird diese Spannung gleichgerichtet. Durch das 5-k Ω -Potentiometer wird die Gittervorspannung der Endröhre auf den günstigsten Wert eingestellt.

Der 2-k Ω -Widerstand dient der Begrenzung des Regelbereiches. Die Heizwicklung für die Senderöhren ist den jeweils verwendeten Typen anzupassen.

Und nun vy congrats, oms, es fb dx!



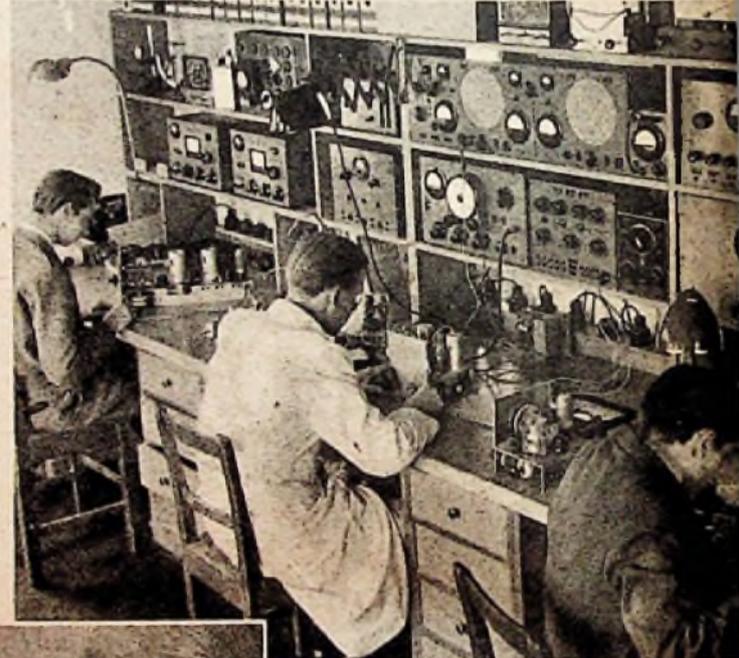
Der alte Familiensitz Straßer, von außen immer noch das behäbige, oberbayerische Bauernhaus, wurde (rechts) im Innern zu einer hellen und freundlichen Spulentabrik umgestaltet



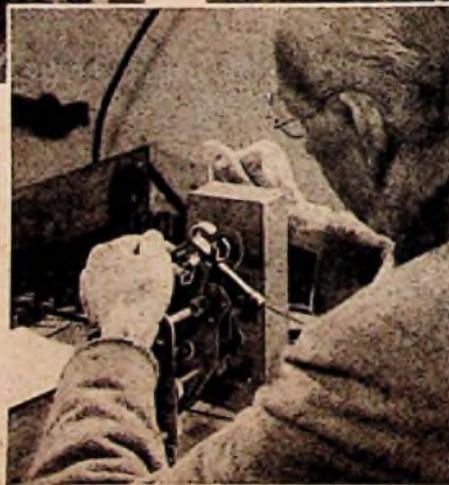
Wie ein
Limann
entst



An der Arbeitstablone werden nach dem Wickeln die Drahtenden der Kreuzwickelspule gekürzt



Die Techniker im Labor sind ständig dabei, neue Geräte und die dazugehörigen Prüf- und Meßgeräte



Herstellen der Kurzwellenspulen aus 0,9 mm starkem Lackdraht auf einer selbstkonstruierten Wickelmaschine. Links: Tempern im Härteofen bei etwa 1500°C verleiht den an drei Stellen mit Spezialkleber getränkten KW-Spulen eine überraschende Stabilität. Rechts: der fertige Spulensatz wird zu einer Schlußprüfung einer Gütemessung im Betriebszustand unterzogen. Gleichzeitig werden die Induktionswerte abgeglich

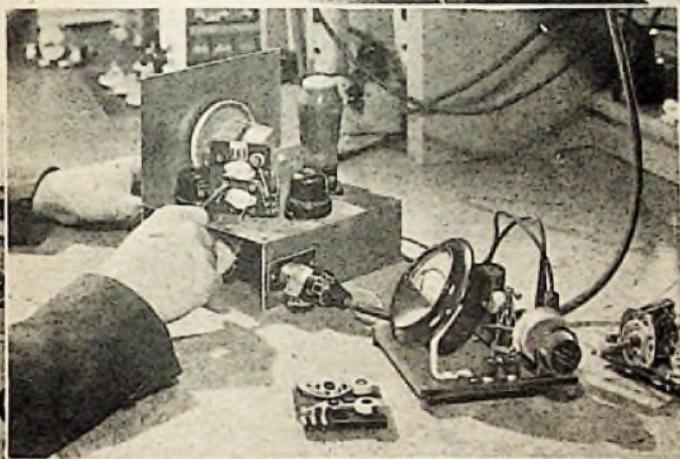


Spulensatz

Aufnahmen
CARL STUMPF



Flinke Frauenhände besorgen den Zusammenbau der Spulensätze



Dauerprüfung im
Empfangsgerät

Rechts: Jede
einzelne Wicklung wird
auf Selbstinduktion
kontrolliert

Unten: eine eigene
Werkzeugmacherei
sorgt für die not-
wendigen Arbeits-
geräte

Die Firma Straßer in Ettendorf bei Traunstein (Obb.) war eine der ersten, welche die Bedeutung des Limannschen Vorschlags erkannte, die übliche Zweikreiserschaltung durch Vereinigung der beiden Schwingkreise zu einem Bandfilter zwischen HF-Verstärkerröhre und Empfangsleichrichter (siehe FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948] S. 83 u. S. 265) zu verbessern und zu vereinfachen und den Großserienbau eines derartigen Spulensatzes unter Mitwirkung von Ing. Limann durchführte. Infolge rationaler Fertigungsmethoden konnte trotz des niederen Preises der Spulensatz mit vielen Vorzügen, wie Eisenkernabgleich jeder einzelnen Spule, verschiebbare Rückkopplungswicklung zur Anpassung an die verschiedenen Röhrenstellheiten und Befestigungsmöglichkeit für alle gebräuchlichen Trimmerkondensatoren ausgerüstet werden.

Das Werk, das sich anfänglich auf den Bau von Spezialspulen für Meßgeräte beschränkte, hat sein Fabrikationsprogramm seit langem über den Bau von Ein- und Mehrkreisspulensätzen bis zur Serienfertigung kompletter Spulenaggregate für Überlagerungsempfänger mit 468 kHz Zwischenfrequenz ausgedehnt. Gd.

Spulenaggre-
gats herzustellen



DER ELEKTROMEISTER

Erdung und Nullung

Von Dr.-Ing. WALTHER KOCH

Die Verbreitung elektrischer Energie ist heute so umfassend, daß man wohl sagen kann, ein jeder hat Umgang mit elektrischen Einrichtungen, sei es zu Hause, sei es im Beruf. Die Unfallmöglichkeiten sind daher entsprechend hoch, und doch waren die Unfallziffern in normalen Zeiten verhältnismäßig niedrig. So beliefen sich im Bereich des Deutschen Reiches zwischen 1919 und 1936 die tödlichen Unfälle durch elektrischen Strom alljährlich auf etwa 350, eine Zahl, die verglichen mit etwa 10 000 tödlichen Verkehrsunfällen im Jahre gering, wenn auch bedauerlich ist. Die auf Erfahrungen und Erkenntnisse gegründeten und ständig vervollkommenen Vorschriften des VDE und deren sorgfältige Beachtung beim Bau der Geräte und Anlagen sowie die Anwendung der zusätzlichen Schutzmaßnahmen haben ganz zweifellos dazu beigetragen, die Unfallziffern so gering zu halten, obgleich der große Kreis des Publikums, das elektrische Geräte benutzt, wenig Verständnis für die notwendige Pflege des Materials zeigt und die Geräte fast immer bis zum Auftreten eines durch natürliche Abnutzung bedingten Schadens betreibt.

Die verhältnismäßige Anwendung und Ausführung der Schutzmaßnahmen für Anlagen unter 1000 Volt, von denen hier die Rede sein soll, wird durch die „Leitsätze für Schutzmaßnahmen in Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 Volt, LES 1, VDE 0140/1932“ geregelt. Darin fordert der VDE Schutzmaßnahmen in allen Anlagen mit 250 V gegen Erde, worunter die größte Spannung zu verstehen ist, die bei Erdschluß eines Poles in der Anlage auftreten kann. Darüber hinaus werden für Anlagen mit 65 V bis 250 V gegen Erde Schutzmaßnahmen gefordert, wenn die Möglichkeit einer besonderen Gefährdung vorliegt, d. h. überall dort, wo der Standort des Menschen gut leitet, z. B. bei metallnem Fußboden, feuchtem Beton- oder Fliesenfußboden, Erdboden u. a. (vgl. FUNK-TECHNIK Bd. 2 [1947], H. 3, S. 2).

Die Gefährdung des Menschen ist durch die Stromstärke bestimmt, der er gegebenenfalls ausgesetzt wird, wobei die Frequenz einen maßgebenden Einfluß hat. Bei 50periodigem Wechselstrom bewirken, wie zahlreiche Versuche zeigen, 5 Milliampere durch die Arme geleitet, krampfartige Gefühle, 15 Milliampere machen ein Loslassen umfaßter Metallkörper, die den Strom zuführen, nicht mehr möglich, zwischen 50 und 100 Milliampere liegt bereits das Gebiet lähmender und tödlicher Auswirkung. Da

der Widerstand des menschlichen Körpers im ungünstigsten Falle durchfeuchteter Bekleidung, insbesondere bei feuchten Händen und Füßen, Werte bis herab zu einigen 1000 Ohm annehmen kann, ist es verständlich, daß bei 250 Volt gegen Erde die vorgenannten gefährlichen oder gar tödlichen Stromstärken über ein schadhafes Gerät und den berührenden menschlichen Körper zustande kommen können.

Um zu verhindern, daß ein elektrisches Gerät derart gefährliche Spannungen annehmen kann, werden Schutzmaßnahmen angewendet, die das Gerät im Fehlerfall vom Stromkreis trennen sollen. Ihre ursprünglichsten und am meisten verwendeten Vertreter, die Erdung und die Nullung, sollen hier besprochen werden.

Die älteste Schutzmaßnahme ist die Erdung. Der Metallkörper des elektrischen Gerätes, der einer Berührung zugänglich ist, z. B. die Metallhaube eines Bügelseisens, eines Haartrockners u. a. wird über eine hierfür vorgesehene Schutzader der Anschlußschnur oder bei fest eingebauten Geräten über eine ge-

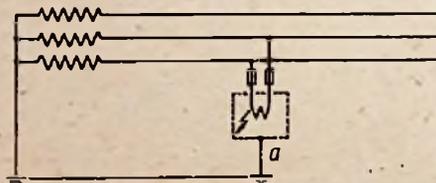


Abb. 1. Schutzerdung des Metallkörpers elektrischer Geräte

sonderte Leitung a mit dem Erdreich in Verbindung gebracht (Abb. 1). Die Leitsätze § 8 VDE 0140 sagen dazu:

„Schutz durch Erdung kann erreicht werden durch Anschluß der zu schützenden Teile an besonders zu diesem Zweck in die Erde zu bettende metallene Leiter.“

Einschränkend wird mit vollem Recht und in Erkenntnis des vielfachen folgeschweren Versagens dieser Schutzmaßnahme weiter gesagt:

„Aus wirtschaftlichen Gründen kommt die Erdung mittels Einzelerders praktisch nur für Stromverbraucher in Stromkreisen mit Stromsicherungen (Schmelzsicherungen oder Selbstschalter) bis etwa 35 A Abschaltstrom in Frage.“

Als Abschaltstrom wird der 2,5fache Nennstrom der nächsten vorgeschalteten Sicherung benannt. Demnach ist die Schutzerdung nur in Anlagen anwendbar, deren Sicherung für höchstens $\frac{35}{2,5} = 14$ A, d. h. für eine Nennstromstärke von 15 A bemessen ist.

Nun fordern die VDE-Vorschriften, daß bei dem Abschaltstrom der Sicherung höchstens 65 V zwischen dem geerdeten Gerät und dem Erdreich auftreten dürfen, das bedeutet, daß der Widerstand

der Erdung höchstens $\frac{65 \text{ Volt}}{\text{Abschaltstrom}}$ sein darf. Tabelle 1 gibt für verschiedene Sicherungsstärken den höchstzulässigen Erdungswiderstand an.

Tabelle 1

Nennstromstärke der Sicherung	Abschaltstromstärke der Sicherung	Höchstzulässiger Erdungswiderstand
A	A	Ω
6	15	4,3
10	25	2,6
15	35	1,9

Der Bau einer Erdung selbst für den höchsten der hier genannten Werte von 4,3 Ω ist durchaus nicht billig im Vergleich zum Wert eines dadurch zu schützenden Gerätes. So beträgt bei mittleren Bodenverhältnissen in feuchtem Erdreich der Widerstand eines 2 m langen 2" Rohres 40 Ω . Um also 4,3 Ω zu erreichen, muß man $\frac{40}{4,3}$, d. h. etwa

9 Rohre parallel geschaltet im Erdreich unterbringen, und zwar in mindestens 6 m gegenseitigem Abstand, damit sie sich nicht gegenseitig bei der Ausbreitung ihrer Stromanteile behindern. Man erkennt aus diesen Zahlen sofort, daß der bei der 15-A-Sicherung erforderliche Wert von 1,9 Ω sogar 24 solcher Rohrer bedingt, also praktisch aus wirtschaftlichen Gründen für die meisten Anlagen nicht ausführbar ist.

Andererseits lassen die Zahlen erkennen, mit welcher Verantwortung eine solche Schutzerdungsanlage erstellt werden muß, um im Gefahrfälle wirksam zu schützen, und daß Ausführungen nach Gutdünken und Gefühl hier höchst bedenklich sind und für den verantwortlich Ausführenden unangenehmste Folgen haben können. Daher sollte jeder, der nicht rechnend und messend an den Bau einer Schutzerdungsanlage herangehen kann, Vorsicht üben und das Mittel der Schutzerdung nur dort anwenden, wo ihm sichere Erder in Form von Wasserleitungen, die an ausgedehnten Rohrnetzen im Erdreich hängen, zur Verfügung stehen. Dabei muß unbedingt für eine metallische Überbrückung des Wassermessers durch einen kurzschlußfesten Kupferbügel gesorgt werden, weil die Wassermesser, insbesondere bei Flanschverbindungen, durch deren Packungen oftmals isolierend wirken. Man glaube ja nicht, daß das Wasser in den Rohren eine für den Abschalt-

strom genügende Leitfähigkeit besitzt, sondern bedenke, daß ein Wasserfaden von 5 cm Durchmesser, d. h. 20 cm² Querschnitt und 10 cm Länge, bereits einen Widerstand von 500 ... 1000 Ω haben kann.

So beschränkt sich das Mittel der Schutz-erdung in kleineren Anlagen unter 1000 V praktisch auf solche Fälle, wo natürlich gegebene, einwandfreie Erder in Form ausgedehnter Wasserleitungsnetze zur Verfügung stehen.

Ein wesentlich zuverlässigeres und billigeres Schutzmittel bietet die Nullung, die deshalb die bei weitem größte Verbreitung gefunden hat. Voraussetzung für ihre Anwendung ist das Vorhandensein eines Nulleiters im Verteilungsnetz. Bei 220/380 V Drehstromanlagen ist ein solcher stets vorhanden, um die Beleuchtung mit 220 V betreiben zu können. Dieser Nulleiter darf für Schutzzwecke verwendet werden, wenn die sogenannten drei Nullungsbedingungen erfüllt sind, deren wesentlicher Inhalt hier wiedergegeben sein möge.

1. Die Leiterquerschnitte sind so zu bemessen, daß bei Kurzschluß zwischen einem Außenleiter und dem Nulleiter mindestens der 2,5fache Nennstrom der nächsten vorgeschalteten Sicherung zum Fließen kommt.
2. Der Nulleiter ist zu erden, und zwar im allgemeinen in der Nähe der Station, in Freileitungsnetzen auch noch mindestens an den Enden der Netzausläufer, und bei Installationen im Freien, falls genullt wird, auch an seinem Ende.
3. Der Nulleiter ist ebenso sorgfältig zu verlegen wie der Außenleiter.

Über die Erfüllung oder Nichterfüllung dieser drei Nullungsbedingungen, die in erster Linie Sache des stromverteilenden Elektrizitätsunternehmens ist, kann man Auskunft bei diesem erhalten und verlangen. Bei Kabelnetzen mit Nulleiter können die Bedingungen stets als erfüllt angenommen werden.

Im Gegensatz zur reinen Schutz-erdung tritt beim Nullungssystem an Stelle des Erdreichs bzw. der Erder als Vermittler des Stromrückschlusses zwischen Fehler-

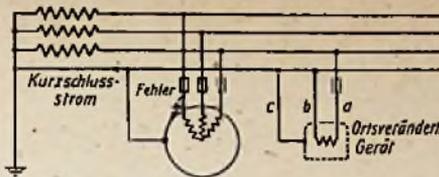


Abb. 2. Verbindung mit dem Nulleiter des Netzes (Nullung) schafft zuverlässigen Berührungsschutz

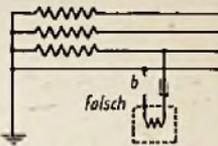


Abb. 3 (links). Ein stromführender Leiter (b) darf nicht gleichzeitig als Nulleiter verwendet werden

stelle und Transformatorsternpunkt ein metallener Leiter, der sogenannte Nulleiter. Durch den Anschluß der metallenen Gehäuse der Verbrauchergeräte an den Nulleiter werden diese bei Isolationsfehlern ihres elektrischen Teiles mit dem Abschalten der Sicherung vom Netz getrennt (Abb. 2).

Der Querschnitt des Nulleiteranschlusses soll mindestens gleich dem halben Quer-

schnitt des Hauptleiters und bei fester ungeschützter Verlegung nicht kleiner als 4,0 mm², bei fester geschützter Verlegung nicht kleiner als 1,5 mm² sein.

Der Anschluß ortsveränderlicher Geräte erfolgt mittels eines Schutzkontaktes an der Steckvorrichtung (Schukostecker) über eine gesonderte Ader in der Anschlußschnur. Keineswegs darf hier eine den Betriebsstrom führende Ader (b in Abb. 2), die bei Geräten für 220 V zur Verbindung des elektrischen Teiles mit dem Nulleiter dient, gleichfalls als Schutzleitung verwendet werden, sondern es muß dafür eine eigene Ader c mit gleichem Querschnitt wie a und b in der Anschlußschnur vorgesehen sein. Würde man nämlich c fortlassen und b zum Zwecke des Schutzes mit dem Gehäuse verbinden, so würde bei einem Leiterbruch von b auch ohne Vorhandensein eines Fehlers im Gerät, dessen Gehäuse unter Spannung kommen, wenn es eingeschaltet wird (Abb. 3).

Ausführungsbestimmungen zum Zentrallastverteilungsgesetz

Im Gesetz- und Verordnungsblatt 1948 Nr. 17, vom 6. 9. 48, des Wirtschaftsrates des Vereinigten Wirtschaftsgebietes, werden Ausführungsbestimmungen vom 19. 8. zum Zentrallastverteilungsgesetz vom 21. 10. 47 gegeben. Der Abschnitt I behandelt die Elektrizität, Abschnitt II Ferngas, während Abschnitt III Festlegungen über Ausschüsse trifft und der Abschnitt IV wichtige Bestimmungen über Energiekohle enthält.

Auszug:

Abschnitt I, Elektrizität

§ 1 (1) Die Maßnahmen auf dem Gebiet der Elektrizitätsversorgung gemäß § 1 des Gesetzes führt der Zentrallastverteiler für Elektrizität durch. Der Zentrallastverteiler für Elektrizität ist eine Dienststelle des Direktors der Verwaltung für Wirtschaft (Direktor).

(2) Der Leiter des Zentrallastvertellers für Elektrizität und sein Stellvertreter werden vom Direktor nach Anhören der am überregionalen Verbundbetrieb beteiligten Elektrizitätsversorgungsunternehmen und nach Beratung in dem bei der Verwaltung für Wirtschaft gebildeten Länderausschuß Elektrizität ernannt und abberufen.

(3) (Es werden die am überregionalen Verbundbetrieb beteiligten Unternehmen aufgeführt.)

§ 2 (1) Dem Leiter des Zentrallastvertellers steht ein technischer Beirat zur Seite. Dem Beirat gehören an:

- a) die Hauptlastverteiler der Energiebezirke,
- b) zwei als Lastverteiler tätige Vertreter der kommunalen Elektrizitätswerke, die von der Leitung der kommunalen Spitzenverbände entsandt werden,
- c) zwei Mitglieder des Länderausschusses Elektrizität bei der Verwaltung für Wirtschaft, die vom Länderausschuß aus seiner Mitte gewählt werden.

(2), (3) und (4) (Nähere Verfahrenshinweise für den Beirat.)

§ 3 (Behandelt die Festlegung der Energiebezirke und die Ernennung der Hauptlastverteiler.)

§ 4 (1) Die Hauptlastverteiler haben die Auflagen des Direktors gemäß § 1 Abs. 1 des Gesetzes in den Energiebezirken durchzuführen. Bei der Durchführung haben sie die ihnen von den obersten Landesbehörden erteilten Weisungen zu beachten. Sie haben, abgesehen von dringenden kurzfristigen Maßnahmen, ihre Maßnahmen, insbesondere bei Einschränkungen der Stromversorgung, nur nach vorheriger Zustimmung der obersten Landesbehörde zu treffen.

(2) (Betrifft Länder ohne eigene Hauptlastverteiler.)

Abschnitt III, Ausschüsse
§ 9 (1) Der Elektrizitätsausschuß wird aus dem Länderausschuß Elektrizität bei der Verwaltung für Wirtschaft, dem Fachausschuß Elektrizität bei der Verwaltung für Wirtschaft und dem Beirat des Zentrallastvertellers gebildet.

(2) (Betrifft Gasausschuß).

§ 10 Der Direktor beruft die Ausschüsse ein. Sie werden auch auf Antrag von mindestens drei Ausschußmitgliedern einberufen. Zu den Sitzungen können weitere Sachverständige zugezogen werden.

Abschnitt IV, Energiekohle
§ 12 Energiekohle im Sinne des Gesetzes darf nur für die bei der Zuteilung bestimmten Zwecke, für andere Zwecke nur verbraucht werden, wenn der Direktor im Einvernehmen mit der obersten Landesbehörde vorher zugestimmt hat.

§ 13 Zuteilte oder ausgelieferte Kohlenmengen dürfen nur auf Anordnung des Direktors im Interesse der Aufrechterhaltung der Verbundwirtschaft von Kraftwerken eines Energiebezirkes oder Kraftwerke eines anderen Energiebezirkes nach vorheriger Stellungnahme der beteiligten Hauptlastverteiler übergeführt werden.

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Die Elektro-Innung Berlin beabsichtigt, für Angehörige des Elektro-Handwerks — beginnend Anfang November d. J. — Sonderkurse über

Freileitungsbau.

Errichtung von Hochspannungsanlagen, VDE-Vorschriften und

Bau von Neonanlagen abzuhalten.

Die Dauer dieser Kurse beläuft sich auf vier Unterrichtstage zu je drei Stunden. Die Teilnehmergebühren stellt sich auf DM 15,— je Lehrgang.

Interessenten für die Teilnahme an vorstehenden Kursen werden gebeten, ihre Anmeldung unverzüglich auf der Geschäftsstelle der Elektro-Innung Berlin, Berlin SW 29, Blücherstraße 31, Tel. 66 28 91/92, abzugeben. Berlin, den 6. 10. 1948



WERKSTATTWINKE

Wechselstromsuper SW 14 248

Während man vor dem Kriege in Superhets alle Spulengruppen sorgfältig abschirmte, ist man in den Nachkriegsjahren dazu übergegangen, auf Abschirmungen zu verzichten, wohl in erster Linie wegen der vorhandenen Materialknappheit mehr der Not gehorchend. Da sich im Empfängerbau das Bausteinprinzip immer mehr durchsetzt, sind auch für die Spulengruppen der Mischstufe von Überlagerungsempfängern handliche, völlig verdrahtete Aggregate mit angebauten Trimmern, Festkondensatoren und Schaltern unabgeschirmt in hochwertiger Ausführung in den Handel gekommen. Verwendet man auch unabgeschirmte Bandfilter mit streuungsarmen ZF-Eisenkernspulen (geschlossene Topfkerne), dann kann man wegen der fehlenden, stets dämpfenden Abschirmung sehr hohe Kreisgüten in allen Spulengruppen erhalten und damit zu recht hohen Verstärkungsziffern kommen. Verfasser stellte sich daher die Aufgabe, mit einem solchen, anerkannt guten, unabgeschirmt Superpulensatz einen 2/4-Super mit möglichst wenig Röhren unter Benutzung solcher Röhrentypen zu entwickeln, die — wenn auch jetzt noch knapp — so doch in absehbarer Zeit im Handel käuflich zu erwerben sein werden, so daß der Nachbau dieses Supers nicht wegen der Röhrenfrage auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt.

Die Wechselstromausführung wurde vorgezogen, weil E-Röhren leichter zu haben sind und durch den Netztrafo eine saubere Trennung des Empfängers vom Netz erfolgt. Da besonders Mischröhren schwer zu beschaffen sind, gingen wir bewußt von dem Standardsuper der Industrie mit 2× ECH 4 ab und versuchten, bereits mit einer einfacheren Röhrenbestückung einen leistungsfähigen Super zu entwickeln. Die Röhrenbestückung wurde daher mit ECH 4 (Mischröhre) — EF 9 (ZF-Verstärker) — EBL 1 (Empfangs- und Schwundregelgleichrichtung, Endverstärker) — AZ 1 (Doppelweg-Netzgleichrichter) gewählt. Da zwei unabgeschirmte Bandfilter verwendet wurden, nahmen wir an, daß der Empfänger trotz geschickter Anordnung eine gewisse innere Schwingneigung haben würde, die die gegenüber dem Standardsuper fehlende NF-Vorverstärkung fast wettmachen würde. Der Erfolg hat unsere Erwartungen bestätigt. Durch einen kleinen Kunstgriff gelingt es, jede Schwingneigung sicher zu unterdrücken, so daß der Empfänger stabil mit ausgezeichneter Empfindlichkeit auf allen drei Wellenbereichen arbeitet und besonders auf dem heute so beliebten Kurzwellen-

bereich den Empfang zahlreicher Sender mit größter Trennschärfe ermöglicht. Ein Magisches Auge erleichtert die richtige Einstellung auf die Sender sehr. Deshalb wurde als Zusatz — soweit sie beschafft werden kann — die EM 4 als Abstimmanzeigeröhre vorgesehen, die infolge ihrer zwei Leuchtwinkelpaare mit verschieden hoher Empfindlichkeit eine genaue Einstellung auch schwacher Sender gewährleistet und auf Kurz-

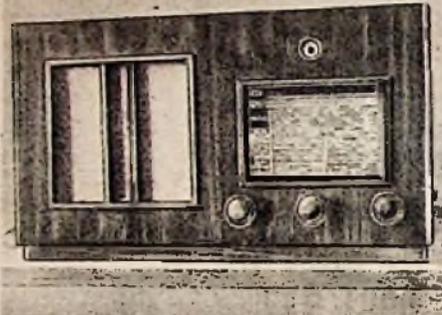


Abb. 1
Der Empfänger mit Lautsprecher im Gehäuse

wellen verhütet, daß man beim Einstellen über die Stationen hinweggleitet. Als Zwischenfrequenz wurden 468 kHz gewählt. Der große Abgleichbereich der Spulen läßt aber ohne Schwierigkeiten die Abgleichung auf 473 kHz zu.

Die Schaltung

des Supers ist in Abb. 2 wiedergegeben. Die Antenne ist zunächst durch einen Saugkreis überbrückt, der die Aufgabe hat, die Zwischenfrequenz gegen Erde kurzzuschließen und das Eindringen etwaiger auf der Zwischenfrequenz oder auf Oberwellen der Zwischenfrequenz arbeitender Sender in den Empfänger zu verhindern. Der Eingangskreis ist für Kurzwellen induktiv mit der Antenne gekoppelt; für Mittel- und Langwellen ist dagegen die sich durch erhöhte Spiegelselektion auszeichnende kapazitive Stromkopplung angewandt (Rohrkondensator von 5 nF überbrückt mit 5 kOhm zwischen Anschluß 3 des F 298 und Chassis). Der Oszillator arbeitet in einer Art Colpittschaltung; für Kurzwellen mit induktiver, für Mittel- und Langwellen mit kapazitiver Rückkopplung. Beide Kreise besitzen nur für Kurz- und Mittelwellen Abgleichtrimmer. Dem Langwellenoszillatorkreis liegt nur eine kleine Festkapazität von 20 pF parallel. Alle Abstimmungspulen sind hintereinandergeschaltet, nicht benötigte Teilspulen werden durch den angebauten Wellenschalter kurzgeschlossen. Die Reihenkapazitäten zur Erzielung des Gleichlaufs sind für Mittel- und Langwellen feste Werte

(500 und 200 pF). Der Oszillator wird im Gitterkreis abgestimmt. Vor dem Schwinggitter liegt ein Dämpfungswiderstand von 200 Ohm, der über die Bereiche möglichst gleichbleibende Schwingamplituden gewährleisten soll. Die Anodenspannung der Oszillatoranode wird durch den vor 7 liegenden Widerstand zu 30 kOhm entsprechend herabgesetzt. Da das dritte Gitter des Hexodensystems der als Mischröhre eingesetzten ECH 4 an einen Sockelkontakt nach außen geführt ist, muß dieser Anschluß mit dem Oszillatorgitter unmittelbar verbunden werden.

Die an der Hexodenanode der ECH 4 verstärkt auftretende Zwischenfrequenz wird über das 1. Bandfilter F 299 dem Steuergitter der hochverstärkenden Regelpentode EF 9 zugeführt, dort weiter verstärkt und gelangt über das 2. Bandfilter F 299 an die Empfangsdiodenstrecke der EBL 1. Die Schirmgitter von ECH 4 und EF 9 erhalten über den gemeinsamen Vorwiderstand von 30 kOhm gleiches Potential. Zur besseren Entkopplung ist sowohl für die ECH 4 als auch die EF 9 je ein besonderer Entkopplungskondensator (0,1 µF bzw. 50 nF) vorgesehen worden, die möglichst unmittelbar an die Fassungsanschlüsse zu löten sind. Die Katoden beider Röhren liegen direkt am Chassis. Die nötige Gittervorspannung wird durch die Schwundregelung selbsttätig erreicht. Das 2. Bandfilter muß zur besseren Entkopplung umgekehrt wie das 1. Bandfilter angeschlossen werden. An der Anzapfung 2 ist die Empfangsdiode angeschlossen. In Reihe mit dem Sekundärkreis des 2. Bandfilters liegt als Belastungswiderstand das Hochohmpotentiometer 500 kOhm mit logarithmischer Kennlinie. Es dient gleichzeitig als niederfrequenter Lautstärkeregler. Als Ladekondensator sind ihm 100 pF parallelgeschaltet. Der Fußpunkt des Potentiometers ist mit der Katode der EBL 1 unmittelbar verbunden, so daß diese Diodenstrecke ohne Grundvorspannung arbeitet. Eine Hochfrequenzsiebung in Gestalt des Widerstandes 100 kOhm mit Überbrückungskondensator 100 pF hat sich als notwendig erwiesen. Der Widerstand 1 kOhm schließt Ultrakurzwellenschwingungen der EBL 1 aus. Den gleichen Zweck unterstützt der 100-Ohm-Widerstand in der Schirmgitterleitung. Der Gitterableitwiderstand würde mit dem höchstzulässigen Wert von 1 Megohm genommen, um die höchstmögliche Verstärkung aus dieser Röhre herauszuholen. Aus diesem Grunde wurde auch auf eine Gegenkopplung verzichtet. Da das Endsystem unmittelbar von der Diodenstrecke gesteuert wird, erhält man auch ohne Gegenkopplung eine ausgezeichnete Wiedergabe, deren Tonlage je nach Geschmack durch die stufenlose Tonblende (50 nF und Potentiometer 50 kOhm lg) aufgehellt oder verdunkelt werden kann. Die Gittervorspannung von —6 V für das Endsystem der EBL 1 wird durch Spannungsabfall an dem Katodenwiderstand 150 Ohm

gewonnen, der mit einer großen Kapazität von 50 μF (etwa 30 V Arbeitsspannung) überbrückt ist.

Der Netzteil ist völlig normal in Doppelweggleichrichtung aufgebaut. Auf eine Mittelanzapfung der Heizwicklung für die Empfängerröhren kann verzichtet werden. Es ist aber darauf zu achten, daß die linken Heizfädenanschlüsse (auf dem Schaltbild mit 1 bezeichnet) bei allen drei Röhren an der mit dem Chassis verbundenen Heizleitung liegen.

Schwundregelung: Die zweite Diodenstrecke der EBL1 erzeugt die Regelspannung für den Schwundausgleich. Sie entnimmt die Hochfrequenzspannung von der Anode der EF9. An diesem Punkt tritt die größte Hochfrequenzamplitude im Empfänger auf. Die Anodengleichspannung wird durch den Ladekondensator von 100 pF abgeriegelt. Die hier auftretende gewisse Schwingneigung wird durch den kleinen Kondensator von 5 pF gegen Chassis sicher behoben. Belastet wird die Regeldiode durch den Widerstand 1 Megohm, dem zweimal 1 Megohm in Reihe geschaltet parallel liegen. Hierdurch wird die entstehende Regelspannung auf die Hälfte herabgesetzt. Der eine 1-Megohm-Widerstand dient mit dem Siebkondensator 0,1 μF gleichzeitig als Siebkette und befreit die Regelspannung von einer etwa noch überlagerten Hochfrequenzkomponente. Während die Regelspannung über Anschluß 6 des 1. Bandfilters der EF9 vom Fußpunkt über die Bandfilterspule zugeführt wird, wird sie für das Steuergitter der ECH4 über ein zweites Siebglied (500 kOhm und 0,1 μF) über den Gitterableitwiderstand 1 Megohm zugeleitet. Der Belastungswiderstand der Regeldiode liegt am Chassis,

so daß die Zweipolstrecke eine negative Vorspannung über den 350+150-Ohm-Widerstand in der Katode der EBL1 erhält. Der Empfänger arbeitet demnach mit verzögertem Einsatz der Regelspannung. Der für Empfindlichkeit und Regelung günstigste Arbeitspunkt wird durch den veränderlichen 350-Ohm-Widerstand im Betrieb eingestellt.

Tonabnehmeranschluß: Um für die Schallplattenwiedergabe eine ausreichende Verstärkung zu erhalten, mußte die EF9 als NF-Vorstufe umgeschaltet werden. Zur Umschaltung von Empfang auf Schallplattenwiedergabe wurde der zweipolige Umschalter S_2 erforderlich, dessen eines Kontaktpaar das Steuergitter der EF9 von der Regelleitung ab- und an den Tonabnehmer schaltet, während das zweite Kontaktpaar das Potentiometer 500 kOhm lg und damit die Gitterleitung der EBL1 über 10 nF an die Anode der EF9 legt. Den Anodenwiderstand bildet für die Niederfrequenz der Widerstand von 10 kOhm, der für Hochfrequenz mit 2 nF überbrückt ist. Die so erzielte Verstärkung reicht zur Aussteuerung des Endsystems der EBL1 sicher aus. Ein Katodenwiderstand hat sich auch für die Schallplattenwiedergabe für die EF9 als unnötig erwiesen.

Abstimmanzeige: Soweit hierfür eine Abstimmanzeigeröhre zur Verfügung steht, kann der Empfänger zusätzlich vorteilhaft mit einer solchen ausgerüstet werden. Die verwendete EM4 eignet sich vorzüglich hierzu wegen ihrer doppelten Anzeige (empfindliches und weniger empfindliches Leuchtsektorenpaar). Die Röhre ist zusätzlich in die Schaltung gezeichnet.

(Fortsetzung folgt)

Vorurteile und Trugschlüsse

Der Wellenschalter

Fehler am Wellenschalter werden oft unterschätzt bzw. an den falschen Kontakten gesucht. Instandsetzer, die aus der Starkstromtechnik kommen, suchen meist nach „verschmorten“ Kontakten, also solchen, die z. B. Anodengleichstrom führen. Aufmerksame Beobachter werden aber feststellen, daß gerade diese Kontakte, selbst wenn sie schlechter aussehen sollten als andere, als Störungsursache ausscheiden. Der Grund hierfür ist, daß der durchfließende Anodenstrom die Kontaktstellen ebenso zusammenfrüht, wie seinerzeit bei dem historischen Kohärer, dem Vorläufer des Detektors, die Metallspäne durch auftretende HF-Wellenzüge zusammengefrüht wurden, so daß sie für den Empfangskreis, in dem sie lagen, auch für Gleichstrom gut leitend wurden.

Aber gerade die Kontakte, die ohne den frühtenden Strom auskommen sollen, diejenigen also, die nur ganz schwache Hochfrequenzspannungen oder -ströme zu schalten haben, können — besonders im Kurzwellenbereich — zum völligen Verstummen des Gerätes führen. Denn im Laufe der Zeit oxydieren sie mehr oder weniger schnell (je nachdem, wie Lötfertrückstände oder andere, spurenweise säuredampfabgebende Chemikalien in der Umgebung dies beschleunigen). Hinzu kommt, daß selbst unter hohem Druck die Kontakte einander nie einwandfrei mit ihrer ganzen Fläche berühren, ganz abgesehen von den meist vorhandenen Verunreinigungen der Kontaktoberflächen. Auch der Kontaktdruck, der durch Erlahmen der Federn im Laufe der Zeit nachgelassen haben kann, ist wesentlich für den Übergangswiderstand, der für die Güte des Kontaktes maßgebend ist, bei sonst gut gereinigten und aufeinanderpassenden Kontaktflächen.

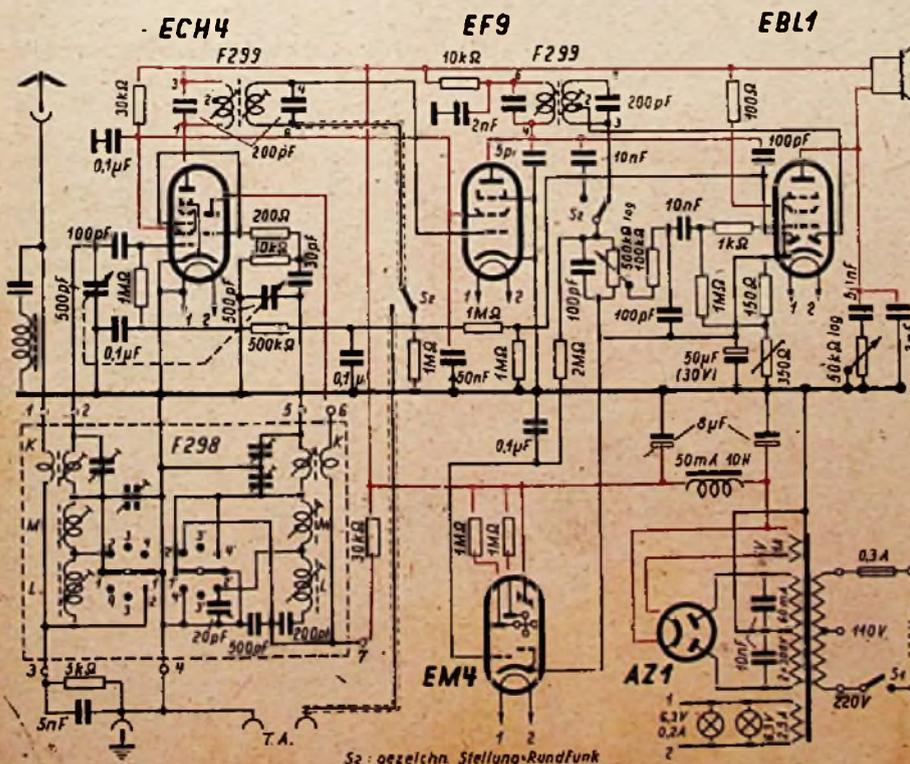
Das ergibt sich aus der Formel für den Übergangswiderstand:

$$R_a = \frac{K_a}{F \cdot p} \quad [\Omega]$$

oder in Worten: der Übergangswiderstand des Kontaktes ergibt sich aus der Materialkonstante seines Kontaktwerkstoffes, geteilt durch das Produkt aus der tatsächlichen Berührungsfläche in cm^2 und dem Kontaktdruck in kg. So ergibt sich z. B. für reines Kupfer:

$$R_a = \frac{0,15}{P \text{ (Gramm)}} \quad [\Omega],$$

während schon lediglich angelaufene Kupferkontakte erfahrungsgemäß den doppelten Widerstandswert aufweisen.



S_2 : gezeichnete Stellung-Rundfunk

Abb. 2. Schaltbild

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Grundbegriffe der Elektrotechnik

2

Nach den Theorien von Rutherford (1902) und Bohr (1903) ist das Atom weiter aufteilbar in einen positiv geladenen Kern und in negativ geladene Teilchen (Elektronen), die den Kern in mehreren schalenförmigen Bahnen umkreisen. Die hohe Umlaufgeschwindigkeit der Elektronen hält hierbei der Anziehungskraft des Kernes die Waage.



H-Atom

Entspricht die Kernladung der Summe der Elektronenladungen, so ist das Atom elektrisch neutral, überwiegt die Kernladung, so ist das Atom positiv, überwiegt die Ladung (d. h. die Anzahl) der Elektronen, so ist es negativ elektrisch. Der Kern besteht aus Positronen (positiv elektrisch) und Neutronen (elektrisch neutral).

In einem Würfel von 1 mm² Größe hätten 10²⁴ Atomkerne Platz. Der Atomaufbau ist vergleichbar mit einem Planetensystem. Verliert ein normales Atom ein Elektron, so entsteht ein positives Ion. Wird einem normalen Atom ein Elektron hinzugefügt, so entsteht ein negatives Ion. Positive Ladung = Elektronenmangel, negative Ladung = Elektronenüberschuß.

Zwischen ungleichen Ladungen besteht immer ein Ausgleichsbestreben. Wird eine „elektrische“ Verbindung zwischen ihnen geschaffen, so wandert das Elektron zum Atom zurück. — Jeder Körper trägt bereits im Atom Elektrizität in sich. Man muß diese nur frei machen und über den „Verbraucher“ wieder den Atomen zuführen.

Die Spannung stellt den Druckunterschied (Potential) zwischen zwei Stellen verschieden starker Elektronenbesetzung (Potentialpunkte) dar und ist die Kraft, die die Elektronen bewegt, sobald ihnen ein Ausgleichsweg geboten wird.

Beispiele: Komprimierte Luft im aufgepumpten Fahrradschlauch, geöffnetes Ventil, Ausströmung ins Freie — oder Flußlauf von der Quelle bis zur Mündung — oder Wärmeausgleich.

Der Atomaufbau ist vergleichbar mit einem Planetensystem. Verliert ein normales Atom ein Elektron, so entsteht ein positives Ion. Wird einem normalen Atom ein Elektron hinzugefügt, so entsteht ein negatives Ion. Positive Ladung = Elektronenmangel, negative Ladung = Elektronenüberschuß.

Zwischen ungleichen Ladungen besteht immer ein Ausgleichsbestreben. Wird eine „elektrische“ Verbindung zwischen ihnen geschaffen, so wandert das Elektron zum Atom zurück. — Jeder Körper trägt bereits im Atom Elektrizität in sich. Man muß diese nur frei machen und über den „Verbraucher“ wieder den Atomen zuführen.

Das Maß für den Druckunterschied ist nach dem Namen des Italienischen Physikers Volta das Volt.

1 V = 1000 mV	= 1 000 000 µV	= 10 ⁶ µV
1 kV = 1000 V	=	10 ³ V
1 mV = 0,001 V	=	10 ⁻³ V
1 µV = 0,000001 V	=	10 ⁻⁶ V

Zum Messen der Spannung dienen Voltmeter.

Elektrische Feldstärke

Die Stärke des von einem oder mehreren Ladungsträgern herrührenden elektrischen Feldes nimmt, wie bereits bekannt, mit wachsender Entfernung ab. Es ist dann zwar nicht die Gesamtzahl aller Feldlinien, wohl aber die Dichte — d. h. die Anzahl der Feldlinien, die durch eine bestimmte Flächengröße führt — geringer geworden. Um ein anschauliches Maß für die elektrische Feldstärke zu gewinnen, wird die Anzahl der Kraftlinien bestimmt, die durch ein Fenster von 1 cm² hindurchtreten. Dieses Fenster denkt man sich senkrecht zu den Feldlinien stehend. Ist die Feldstärke in einem bestimmten Raumpunkt von der Größe „1“, so müßte durch einen cm² eine Feldlinie hindurchtreten, ist die Feldstärke von der Größe „ε“, so gehen ε-Feldlinien hindurch.

Deutung der historischen Versuche

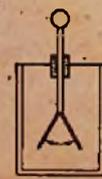
Nach der Elektronentheorie finden die eingangs beschriebenen Grundversuche folgende Erklärung: Der Hartgummistab empfing beim Reiben mit dem Fell oder Woll-Lappen freie Elektronen. Er wurde im gleichen Maße negativ elektrisch (Elektronenüberschuß) wie das Reibzeug positiv elektrisch (Elektronenmangel). Beim Reiben mit dem Glasstab dagegen traten die Elektronen auf das Reibzeug über. Der Glasstab wurde im gleichen Maße positiv elektrisch wie das Reibzeug negativ elektrisch. Eine Ladung durch Reibung bzw. Berührung kommt also durch Elektronenverlagerung zustande.

Begriff der Kapazität

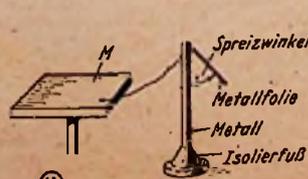
Wird mit dem geriebenen Hartgummistab eine Metallplatte berührt, so treten die Elektronen auf sie über (Abb. 10). Die Aufladung ist durch ein Blattelektroskop nachweisbar (Abb. 11).



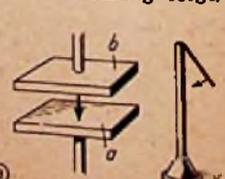
10 Aufladung



11 Blattelektroskop



12 Nachweis der Ladung



13 Prinzip des Kondensators

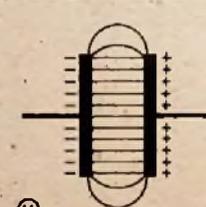
EIN LEHRGANG

An einem isoliert durch das Gehäuse geführten Metallstab sind zwei Streifen Blattgold oder Blattaluminium befestigt.

Wenn die Kugel mit der aufgeladenen Platte M verbunden wird (Abb. 12), so spreizen sich die Blätter infolge ihrer gleichnamigen Ladungen. Die Größe des Spreizwinkels hängt von der Größe der Aufladung ab. Das Blattelektroskop läßt sich eichen (Elektrometer). Durch die gegenseitigen Abstoßungskräfte der Elektronen kann die Ladeplatte nur eine begrenzte Elektrizitätsmenge aufnehmen (Fassungsvermögen, Kapazität; von capacitas, lat. = Geräumigkeit, Weite).

Wird eine doppelt so große Platte gewählt, so ist zur Aufladung eine doppelt so große Elektrizitätsmenge erforderlich. Eine dreimal so große Platte besitzt dreifache Kapazität. Die Kapazität steigt also im gleichen Maße wie die Plattengröße. (Die Plattendicke hat keinen Einfluß auf die Kapazität, da die Elektronen infolge der gegenseitigen Abstoßung — Haut- oder Skineffekt — stets an die Oberfläche dringen.) Ladet man z. B. eine dünnwandige Hohlkugel und eine gleichgroße Vollkugel auf, so läßt sich durch ein elektrostatisches Instrument nachweisen, daß das Kugelinnere in beiden Fällen elektronenfrei ist.

Nähern wir der Ladeplatte a eine Gegenplatte b, so verkleinert sich am Elektroskop der Spreizwinkel (Abb. 13). Man kann aber, um den ursprünglichen Spreizwinkel wiederherzustellen, mit dem Hartgummistab weitere Elektronen nachliefern, da sie sich durch die auf die Gegenplatte ausgeübte Kraftwirkung verdichten. Die Kapazität eines solchen Systems, Kondensator genannt, hat sich vergrößert (condensare, lat. = verdichten).



14 Feldlinien im Kondensator

Das Feld zwischen den beiden Gegenplatten (sofern ihr Abstand nicht zu groß ist) ist homogen. Die Feldlinien, soweit sie nicht an den Rändern „streuen“, verlaufen parallel (Abb. 14).

(Fortsetzung folgt)

spannt wird. Der Druckapparat kommt dann in einen Ofen und sobald die Lackschicht durchgedrückt ist, und zwischen den Stahldrähten über die Kupferseele des Drahtes metallischer Kontakt hergestellt ist, spricht eine Alarmvorrichtung an. Der zu erwartende Einfluß des Oxydationszustandes bei Öllacken wird an Messungen bei rasch steigender Temperatur deutlich, während bei langsamer Aufheizung der Lack in der Meßapparatur aushärtet. Der Aufsatz zeigt in interessanter Weise, wie aus zum Teil verblüffend einfachen Prüfmethode Ergebnisse über Isolierstoffe gewonnen werden können, die den Bedürfnissen des praktischen Betriebs besonders Rechnung tragen. Ma

Eine verbesserte Methode der Luftkühlung bei Senderöhren

H. de Brey und H. Rinia berichten in Philips Technischer Rundschau (1947) Nr. 6 über ein Verfahren, das grundsätzlich alle bisher wassergekühlten Senderöhren mit Luft zu kühlen gestattet. Das Verfahren besteht darin, für eine wirksame Kühlung eine große Anzahl kurzer Luftwege parallel zu schalten, so daß die zugeführte Luft in mehrere Luftströme aufgeteilt wird, von denen jeder eine bestimmte Zone bestreicht. Bei einer einmal gewählten Konstruktion liegt somit die maximal spezifische Anodenbelastung, die die Verlustleistung auf die Anodenoberfläche bezieht, fest. Wie sich gezeigt hat, lassen sich die Kühler in ihren Abmessungen so klein halten, daß auch bei großen Leistungen die Anodenkapazität und das Gewicht kleiner wird als bei anderen Kühlsystemen. Grundsätzlich hat man die Wahl zwischen zwei Arten von Rippen: Längsrippen parallel zur Anodenachse und Querrippen senkrecht zu dieser. Wesentlich bessere Ergebnisse erzielt man, wenn man die Schlitze zwischen den Rippen recht eng und die Rippen zahlreich und dünn macht. So befestigt man die Rippen am besten an dem Anodenkörper durch Anlöten, da das Gießen von Anoden

und Rippen aus einem Stück, wie auch das Fräsen bei derartig feinen Rippen, sehr schwierig ist. Auch ist es vorteilhafter, die Luft durch die Kühlrippen „hindurch zu blasen“, statt sie in den Ventilator hineinzusaugen, da im letzteren Falle der erforderliche Sog größer sein müßte, also der Ventilator mehr Leistung beanspruchen würde und außerdem sich beim Ansaugen Warmluft im Ventilator befinden würde. Um bei Netzstörungen, die zwar die Senderöhre von der Anoden- und Heizspannung abschalten, noch die infolge Wärmeträgheit auf der Anode ruhende Wärme abzuführen, muß der Ventilator gegebenenfalls mit einem Schwungrad ausgerüstet werden, damit er noch einige Zeit den Kühlstrom weiterliefert. In Abb. 1 sind einige Kurven für die Senderöhre TA 12/35 mit einer Verlustleistung von 22,3 kW und einer spezifischen Anodenbelastung von 40 W/cm² und einer Maximaltemperatur von 180°C dargestellt. In Ab-

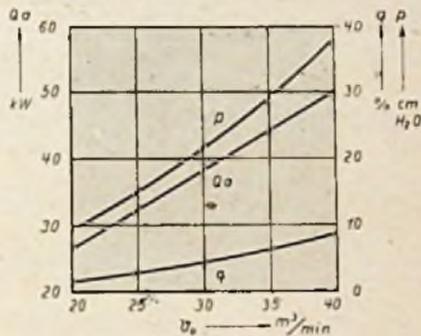


Abb. 1. Die gesamte Verlustleistung Q_a (kW), der erforderliche Druckunterschied p (cm Wassersäule) und die vom Ventilatormotor aufgenommene Leistung q in % der Verlustleistung in Abhängigkeit von der erforderlichen Menge Kaltluft V_a (m³/min)

hängigkeit von der erforderlichen Menge Kaltluft V_a sind aufgetragen die gesamte Verlustleistung Q_a , der erforderliche Druckunterschied p und die Ventilatorleistung in Prozenten der Verlustleistung. Die Temperatur von 180°C liegt dabei noch genügend weit unter dem Schmelzpunkt des Lötmittels (Zinn) mit 232°C. Bei Kadmium mit 321°C Schmelzpunkt ließe sich die Anodentemperatur sogar noch steigern. Ma

Das Löten von Aluminium-Legierungen

Die Schwierigkeiten, die bei dem Verzinnen von Aluminium auftreten, konnten zum großen Teil dadurch überwunden werden, daß man das Lot während des Verzinnens durch Ultraschall-Schwingungen anregt. Die Ultraschall-Schwingungen zerreißen die dünne Oxydschicht auf der Oberfläche und ermöglichen eine Legierung, bevor eine neue Oxydation der Oberfläche stattfinden kann. Die Ultraschallerregung wird mit Hilfe eines röhrenge- steuerten Magnetostruktionsgenerators durchgeführt. Das Verfahren konnte auch mit Erfolg an anderen schwer zu lötenen Metallen angewendet werden. (Electronics, Juni 1948.)

Dickenmesser für lange Bänder

Für die laufende Messung und Überwachung der Dicke von den bei der Fabrikation in Form langer Bänder anfallenden Platten aus Glas oder anderen nichtmagnetischen Materialien wird das Band durch den Luftspalt zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung eines Meßtransformators geführt. Jede Änderung der Bandstärke ruft eine Veränderung des Kopplungsfaktors zwischen den beiden Transformatorwicklungen hervor, was sich durch eine Störung des Gleichgewichtes einer Brücke bemerkbar macht, von der zwei Arme durch die Transformatorwicklungen gebildet werden. Der Transformator, durch den Bänder von einer Dicke zwischen 3 und 25 mm geführt werden können, wird mit Tonfrequenz gespeist. (Electronics, Mai 1948.)

BOEHK

G. M. B. H.

Essen

FABRIKATION VON RADIOTEILEN

Elektrolyt-Kondensatoren

vorerst nur beschränkt Niedervoltelkos lieferbar

Schwingspulen

in allen elektrischen und mechanischen Größen lieferbar; einschl. Hochohmtauchspulen bis Max. 2000 Ohm - von 10,3 mm bis 65 mm Ø

Abgleichbestecke

Trimmerschlüssel

3teilig, 6fach mit isoliertem Schraubenzieher und allen gängigen Sechskantschlüsseln

BOEHK G. M. B. H. · ESSEN - WASSERTURM

Neuartiges Autoradio

Von der englischen Firma Kresta Electric wurde kürzlich ein Autoradio herausgebracht, das sich sowohl in seinem äußeren Aufbau als auch in seiner Schaltung recht erheblich von den bisherigen Modellen unterscheidet. Das Gerät besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen Empfänger und dem Lautsprecher, der aber außer dem Lautsprecher noch die Endröhre und das Netzgerät enthält und in der üblichen Art unter dem Instrumentenbrett des Wagens angebracht wird.

Der Empfängerteil ist in eine 35 cm lange Röhre mit einem rechteckigen Querschnitt von 3x5,5 cm eingebaut, die über dem Rahmen der Windschutzscheibe angebracht wird.

An dem einen Ende der Röhre ragt ein kleines Säulchen nach unten, auf dem sich die Stationsskala befindet und das nach unten zu von den konzentrischen Knöpfen für die Abstimmung und für die Lautstärkeregelung abgeschlossen wird. Die Länge des Säulchens ist so eingerichtet, daß es sich gerade im Blickfeld des Fahrers befindet, ohne aber dessen Sicht zu behindern, da es dicht am seitlichen Rahmen der Windschutzscheibe liegt. Der Empfänger ist ein Dreikreis-Gerädeempfänger mit induktionsabgestimmten HF-Kreisen. Zur Erzielung einer ausreichenden Variationsmöglichkeit der Selbstinduktion der HF-Spulen sind deren Kerne U-förmig ausgebildet; die Spule ist auf die beiden Schenkel des Kernes verteilt. Durch ein dünnes Stahlband, das von der kleinen Abstimmssäule aus betätigt wird, werden die Kerne in die Spulen hineinbewegt bzw. aus diesen herausgezogen. Der Empfängerteil enthält vier Röhren: zwei HF-Röhren, eine Doppeldiode-Pentode als HF-Stufe, Gleichrichter und Spannungszeuger für die automatische Laut-

stärkeregelung und einen NF-Verstärker. Die Endstufe befindet sich im Lautsprecher-teil. Die Leistung des Gerätes im fahrenden Auto soll im Vergleich zu der eines stationären mittleren Heimempfängers sehr günstig, bemerkenswert die geringe Störanfälligkeit sein. (Wireless World, August 1948.)

565-kW-Langwellensender

Einen Langwellensender von 565 kW hat die US-Marine auf Honolulu errichtet. Die Antenne wird von 7 Türmen getragen, die 200 m hoch sind. Der Sender wurde erbaut, um auch bei erdmagnetischen bzw. Ionosphärenstürmen, die jeden Kurzwellenverkehr lähmen, eine sichere Funkverbindung zu gewährleisten.

Elektrische Batterien

Die 1930 von Gordon erfundene Magnesiumzelle ist jetzt technisch so weit durchkonstruiert worden, daß sie — insbesondere für den elektrischen Fahrzeugantrieb — von einschneidender Bedeutung zu werden verspricht. In ihrer einfachsten Form besteht sie aus einem Magnesiumstab, der mit Holzfasern umhüllt ist und in einem Kohlezylinder steckt. Als Elektrolyt dient Salzwasser. Die E.M.K. einer Zelle beträgt 1,6 Volt bei offenen Klemmen, die Entladespannung schwankt zwischen 0,7 und 1 V. Die Kapazität beträgt fast das Dreifache der Kapazität von Zinkelementen. Den Bleiakkumulatoren ist sie wegen der großen Gewichtsersparnis sehr überlegen. Die Batterien sind so aufgebaut, daß man bei Erschöpfung einer Zelle einfach neue Magnesiumplatten einschoben kann. Die Batterie ist dann vollkommen frisch.

(Journal des Electriciens, Juli 1948)

FT NACHRICHTEN

Einzichung des Abonnementsgeldes

Im Hinblick auf den akuten Geldmangel, der in den ersten Wochen nach der Währungsreform eintrat, wurde das Abonnementsgeld für die FUNK-TECHNIK monatlich kassiert. Unsere Abonnenten haben dieses sehr begrüßt, da es damals nicht immer möglich war, den Betrag für drei Monate gleich auf einmal zu bezahlen.

Erfreulicherweise haben sich die Verhältnisse aber inzwischen soweit konsolidiert, daß wir dem Wunsch einer großen Anzahl unserer Abonnenten entsprechend dazu übergehen können, das Abonnementsgeld jetzt wieder vierteljährlich einzuziehen zu lassen. Damit werden auch diejenigen Lieferungsunterbrechungen aufhören, die dadurch entstanden, daß die Postbezugsquittung durch den Postzusteller nicht immer jeden Monat vorgelegt wurde.

Wir bitten unsere Abonnenten, sich darauf einzurichten, daß das Inkasso des Bezugs-geldes für das 1. Quartal 1949 in Höhe von 12,54 DM (6 Hefte) ab 10. Dezember d. J. vorgenommen wird. Die pünktliche Bezahlung der Abonnementsgebühren sichert die regelmäßige Lieferung der FUNK-TECHNIK für das kommende Vierteljahr.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser vom FT-Labor: Hermann 9, Römhild 6, Trester 34.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Redaktion Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 66 89. Chefredakteur: Curi Rint. Bezugspreis monatlich DM 4.—. Bei Postbezug DM 4.10 (einschließlich 9 Pf. Postgebühren) zuzüglich 8 Pf. Bestellgeld. Die Abonnementsgebühren werden innerhalb Groß-Berlins durch Filialboten monatlich kassiert. Bestellungen beim Verlag und den Postämtern aller Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof.

Ein schönes Geschenk für den Elektro- und Radiotechniker

Wir liefern im Dezember die im Jahre 1948 erschienenen

24 Hefte der FUNK-TECHNIK als Sammelband

aus. Da die Auflage beschränkt ist, kann die Lieferung nur an Leser der FUNK-TECHNIK erfolgen. Aufträge werden in der Reihenfolge des Einganges erledigt. Preis des geschmackvollen Halbleinenbandes mit ausführlichem Inhaltsverzeichnis einschließlich Verpackungs- und Versandkosten 50 DM.

FUNK-TECHNIK

BESTELLSCHEIN

Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK
Berlin-Borsigwalde

Ich/Wir bestelle ...

... Exempl. FUNK-TECHNIK SAMMELBAND 1948
zum Preis von 50 DM einschließlich Verpackungs- und Versandkosten

Name:

Genaue Anschrift:

DRALOWID



Trimmer- Kondensatoren Verlustarm

durch Verwendung von Keratar. Silberbeläge
aufgebrannt.

Berührungsflächen optisch plan geschliffen.

Hohle Temperaturkonstanz.

Typen	Regelbereiche
16 A 6/20	6 bis 20 p F
16 A 14/40	14 „ 40 p F
16 B 6/20	6 „ 20 p F
16 B 14/40	14 „ 40 p F

**STEATIT-MAGNESIA
AKTIENGESELLSCHAFT**
WERK BERGHAUSEN (BEZ. KÖLN)

HEIMANN-Glas-SKALEN
 FÜR INDUSTRIE
 UND BASTLER
 HEIMANN-CO-GLASPLATE
 BERLIN SO 36
 ADALBERTSTR. 20



PHILIPS MESSGERÄTE
 Reparaturen werden kurzfristig ausgeführt
PHILIPS SCHALL G.M.B.H.
 BERLIN NW7 · CHARITÉSTRASSE 3 · TELEFON: 427171

1907 SEIT 40 JAHREN 1947

ELTAX ELEKTRO

KRAUSHAAR & CO.

JETZT: Berlin - Zehlendorf, Klopstockstraße 19, S-Bahn Zehlendorf West
 U-Bahn Krumme Lanke · Ruf: 845972 · FRÜHER: Berlin SW 68, Ritterstr. 90
 Elektro- und Rundfunk-Artikel · Reparaturwerkstatt
 Ankauf auch größerer Posten · Verkauf · Röhren-Tausch

Heniton

Der Qualitäts-Lautsprecher
 1-25 Watt

BAD HOMBURG VOR DER HÖHE, INDUSTRIESTRASSE 3

DX SPULEN UND SCHALTER

FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK

Einkreis-Zweikreis-Superspulenätze mit dazu pas-
 sendem Wellenschalter, Sonderausführungen u. Musterbau
 Liste Nr. 8 bitte anfordern

Fabrik für Hochfrequenzbauteile

Ing. Heinz Kämmerer
 Berlin - Neukölln, Karl-Marx-Straße 178 · Ruf: 62 37 82



fabriziert wieder!

Der neue Wellenschalter mit der Einkreis-
 spule Kurz-Mittel-Lang ist ein echtes AKE-Fabrikat · Andere Fabrikate folgen bald

Sie finden uns: **DIPL.-ING. A. CL. HOFMANN & CO.**
 Berlin SO 36 · Köpenicker Straße 145 · Telefon: 66 37 49

Unser Fertigungsprogramm

„DIMAFON“, die neue Diktiermaschine mit magnet. **ASTROMAG-SCHALLPLATTE**
 „EPG“-Empfänger-Prüfgeneratoren. „TRV 2“-Tonfrequenz-Röhrenvollmeter
 „DKM 1“, direkt anzeigendes Kapazitäts-Meßgerät, Mikrofon-Netzspeisegerät
 Vor-, Kraft-, Mikrofon-Verstärker

Spezial-Verstärker für Studios der Rundfunksender, Übertragungs-Anlagen
 Wir bitten um Ihre gesch. Anfrage

Wolfgang Assmann G.m.b.H., Bad Homburg v. d. Höhe, Industrielestr. 3

KAHNT & RIEDE

Herstellung elektrischer Meßgeräte

(15b) **GERA / THÜR.**
 Ernst-Thölmann-Str. 9
 Fernruf 1831



Wir reparieren

Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

DRESDEN-A 45 - SCHLIESSF. I
 Ruf: 55721

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45
 Bahnexpress: Bahnhof Niedersiedlitz

WOBLA - Kombinations-Schraubenzieher



Das Werkzeug für den Elektro-Fachmann!

ELEKTRO-GERÄTE-BLAUERT

HALLE/SAALE | GÖTTINGEN
 Hallenring 1-2 | Galsmar-Landstr. 59

Verkauf nur durch den Fachhandel / Schutzrechte hinterlegt!

Kondensator-Mikrofone

Vollnetzgerät

„**ROWEITON**“ Ges. 10r Elektroakustik m. b. H.

BERLIN-ZEHLENDORF · WALTRAUDSTRASSE 33 · TELEFON: 76 27 93

Röhren EF14, Becherkondensatoren bis 4 µF etc.
 gesucht!

Ontra - Prüfgeräte

Präzisions-Röhrenmeßgeräte und Prüfgeneratoren
 für Industrie und Handwerk lieferbar

ONTRA-WERKSTÄTTEN

TECHNISCHES BÜRO: BERLIN SO 36, KOTTBUSSE UFER 41

Edgar Reiljahn

BERLIN-HALENSEE, KURFÜRSTENDAMM 132 · TEL: 978721

RADIO - ELEKTRO - EINZELTEILE · GROSSHANDEL
 AUTORISIERTE STAHLTON · REPARATURWERKSTATT
 LEITUNG: ING. RAMM



**Kondensatoren
 nicht fortwerfen-**

**KULTSCHER
 regeneriert!**

Verlangen Sie
 Druckschriften!

KURT KULTSCHER
 MÖLKAU b. LEIPZIG

Lieferung nur durch den Fachhandel



FABRIK FÜR (EXPORT)-RUNDFUNKEGERÄTE
 UND RGM-DIEB-STAHL-ALARMAPPARATE

Radio-Güldner

MÜNCHEN 25 · JOSEF-NAUS-STRASSE 1-3
 Telefon: (Sa.-Nr. 71337)

Permadyn-Lautsprecher

2 und 4 Watt mit Univ.-Ausgangs-Trafo

Universal-Bausätze für Rundfunkgeräte

somit lieferbar!

mit vorgearbeit. Chassis, Lautspr., Gehäuse m. Skala und Schaltbild. Für sonstiges Material Bedarfsliste einsenden. Versand in alle Zonen

LINDERT, Rundfunk- und Elektrohandel
Berlin-Steglitz, Poschingerstraße 10

Piezoelekt. Quarzkristalle

für Wissenschaft und Technik

Normalquarze für Meßgeräte und Laborzwecke von 10 kHz aufwärts.

Steuerquarze für Sender.

Ultraschallquarze für therapeutische und chemische Zwecke.

Filterquarze für alle einschl. Zwecke. Neue Spezialausföhr. Type FQRQ für hochwertige Telegraphie-Empfänger. Frequenzen von 450 bis 490 kHz in Steck- und Einbau-Ausföhrung, geringe Masse, absolute Einwelligkeit, Preis M.30.—.

Universalkupplung Type 207, für Gerätebau und Labor.

Bitte Listen und Zahlungsbedingungen anfordern. Sämtliche Preise sind zeitgemäß herabgesetzt worden.

HEINZ EVERTZ

Piezoelektrische Werkstätte

Stockdorf bei München

Gaulinger Straße 3 Ruf: 894 77

BASTELTEILE

Komplette Bausätze

für Einkreiser — Superhets

liefert

RADIO-ARLT

Inh. Ernst Arlt

(1) BERLIN-CHARLOTTENBURG

Osnabrücker Straße 26

(Fordert unsere Liste:

ARLT'S BASTELFUNK)



Einbaugehäuse

pollert, Kaukasisch-Nußbaum, in verschiedenen Größen mit Skalenantrieben, und

Zubehörteile jeder Art in bester Qualität ab Lager lieferbar. Fordern Sie bitte meine Lagerliste an

N. UTHLEB • Radiogroßhandlung

BERLIN-LICHTERFELDE WEST • TIETZENWEG 7 • FERNRUF: 76 41 32



Radio-Röhren

ANKAUF · VERKAUF

M. SCHMIDT, Rln. N 31, Brunnenstr. 137
Tel.: 46 39 18 · U-Bahn Bernauer Straße

Hebelblechscheren

für Bleche bis 2 mm, Messerlänge 80 mm, Preis DM 48,50 zuzüglich Versandkosten DM 2,50, liefert

SCHREIBER & ELSÄSSER

BERLIN-TEGEL

Am Bahnhof, Ostseite, Steinbaracke

GLIMMER-KONDENSATOREN

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

DRAHTGEWICKELTE WIDERSTÄNDE

liefert auch mit Bipolar-Wicklung

MONETTE ASBESTDRAHT G.M.B.H.
BERLIN O 17, ALT-STRALAU 4

Röhren-Tausch?
RUF 89 50 00
Röhren Hacker
BLN-BAUMSCHULENWEG
TROJANSTR. 6 · AM S BHF
MITWOCHE GESCHLOSSEN



Großauswahl aller Bastlerteile

Einzelteile zu den Baubeschreibungen in der „Funk-Technik“

Fachliteratur · Röhrentausch

Bitte Sonder-Listen anfordern

Versand in alle Zonen



Zeitschrift für Foto- und Kinoindustrie, Foto- und Kinohandel, Filmindustrie und -Handel, Lichtspieltheater

Erscheint monatlich
Preis des Heftes 2,— DM
zuzüglich Zustellgebühren

FUNK UND TON

Wissenschaftliche Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik mit umfangreichen Referaten in- und ausländischer Fachzeitschriften

Preis 3,— DM monatlich
zuzüglich Zustellgebühren
Lieferung in alle Zonen

Bestellungen an den

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE

Verkaufe gegen Angebot:

Selbstinduktionsmeßgerät

Rohde & Schwarz, neu · Großlautsprecherampel (5 Lautsprecher · 30 Watt)

Lorenz Diktiermagnetophon · Plattenschneidgerät · Spannungsgleichhalter

Batteriesuper · elektr. Bohrmaschine

Kraftverstärker · Blaupunkt Autosuper

7A78 · elektr. Bohrmaschine · Größerer

Posten Einbauamperemeter bis 15 A

Hochwertige Kondensatormikrophone

mit und ohne Vorverstärker · Schwebungssummer · Philips Oszillograph

Bosch Kühlschranks · Philips Philoskop

Meßbrücke · KTr 6 Spezialdrosseln, auch

für Netztrafombau geeignet · Netztrafo

von 110 V auf 220 V bis 500 V

Niedervoll Eikos · 4 Watt Perma Lautsprecher

Zuschriften unter FY 6018 an Funk-

Technik, Anzeigenverwaltung, (1) Berlin

N 65, Chausseestraße 72

H. DOBROTT K.G.
ANTENNEN-ANLAGEN
BERLIN-ZEHLENDORF
Schleifladter-Str. 71 · Telefon 847177

Planung, Ausführung und Montage von

Antennen-Anlagen

aller Art

Raumschutz-Anlagen

in jeder Größe und für jeden Zweck

Elektroakustische Anlagen

aller Art



ELPHY-Empfängergehäuse

Standard-Modelle mit Skala, Chassis, Lautsprecher sow. Sonderanfertigung

ELPHY-Universal-Bausätze

10 verschiedene Gerätetypen, mit beliebiger Variationsmöglichkeit

ELPHY-Radio-Bautelle

im Fachhandel erhältlich

Techn. Büro u. Labor Elektrophysik

für Funktechnik und Grenzgebiete
München 2, Nymphenburger Str. 115



Über 20000 Bauteile seit 1945 geliefert:

Ein-Kreisler Kurz, M., Lg. 7,50	ZF-Saugkreis 3,—
Zweikreisler 18,—	Ortsender-Sperrkreis 3,50
BF-Zweikr. 12,—	Flutlichtskala 14,—
4-Kr.-Kleinsuper 32,—	Gitterkappen 75
6-Kr.-Super KML 45,—	Drehknöpfe usw. 60
7-Kr.-Super 45,—	

Angebot u. Rabatte durch W. Hütter, Nürnberg, Am Maxfeld

OTTO DRENKELFORT

Industrievertretung - Elektro-Radio-Großhandel
Technischer Kundendienst u. Wartung v. elektro-medizin. Geräten - Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig
Generalvertreter
für Feinwerk G. m. b. H., Berlin-Steglitz
Kino Service K.-O. K. H. v. Risseimann & Co.



Verwaltung: Berlin-Charlottenburg 2 · Schüferstraße 12 · Tel.: 322216
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 2 · Bismarckstraße 7 · Tel.: 324624

Kurt Krause

Inh.: Alfons Garczinski

Radio-Phono-Großhandlung

BERLIN SO 36
Skalitzer Str. 104, Fernruf: 66 46 54

Radioeinzelteile, Elektromaterial, Musikwarenzubehör AN- und VERKAUF

Oftspielnadeln für den Groß- und Einzelhandel liefert ständig

Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47

Achtung! Rundfunk-Bastler

Ihren Bedarf decken Sie bei:

Musik-Radio-Werner

INHABER WERNER & SEILER
Berlin N 58, Danziger Straße 7

EIGENE REPARATUR-WERKSTATT, STETS NEUEINGÄNGE

„Südost“

INH. OTTO ENGEL ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDEL

Bln.-Adlershof, Zinsgutstr. 65, Tel. 631823

Lieferfähig in vielen Artikeln der Branche

Fordern Sie bitte Liefer- und Preisliste

„FEMEG“

Fabrik elektrischer u. mechanischer Einzelteile u. Geräte,
Günter Pott, Bln.-Friedenau, Rubenstr. 3 u. 3a, Tel. 71 15 54

Übernimmt noch Dreh-, Bohr-,
Stanz- und Montagearbeiten

FRITZ KOPPITZ

MITGLIED E.R.M. BERLIN

Großhandlung für Rundfunk, Stark- und Schwachstrom-Material

Kaufe laufend jeden Posten
Röhren und Radio-Zubehör

BERLIN-OBERSCHÖNEWEIDE
GRIECHISCHE ALLEE 16 · TELEFON 631856

RADIOHILFE Nordwest

A. HEINZ CAPPUS

Berlin-Charlottenburg, Kaiserin-Augusta-Allee 94
(am Goslarer Platz) · Telefon: 324944

Das Rundfunk-Fachgeschäft für Reparaturen, Umbau, auch in schwierigsten Fällen, aller Fabrikate / Kompl. Neuanlagen von Mikrofon- u. Kraftverstärkeranlagen / Röhren-Prüf- und -Tauschstelle sämtl. Typen / Bezugsquelle für Rundfunkbastler / Versand nach auswärts / Verkaufsstelle sämtl. Marken-Geräte

Lautsprecher-REPARATUREN

HANDWERKLICHE QUALITÄTSARBEIT IN 3-6 TAGEN
bei kleinsten Preisen

WERKSTATT FÜR ELEKTROAKUSTIK Ing. Hans Köemann
RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER, BAD PYRMONT, BRUNNENSTR. 27

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

KARL MOROFF

Bln.-Reinickendorf Ost
Verl. Koloniestr. 7-12

Ruf-Nr.: 49 52 12 · Nach Dienstschluß Ruf-Nr.: 46 30 57
Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin

1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Boten
2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnverstand
Geschäftszeit: 8-16 Uhr, sonnabends 8-13 Uhr

Ankauf
Verkauf

KURSE FÜR RUNDFUNKTECHNIK

unter Leitung bewährter Fachkräfte

Private Technische Fachschule für das Handwerk
Bautechnik · Elektrotechnik · Kraftfahrzeugtechnik

BERLIN-WILMERSDORF, Kaiserallee 187 (Volkshaus) · Fernruf: 82 10 18
Anmeldungen täglich von 8-19 Uhr

Ing.-Büro Hanns Kunz liefert zur Zeit:

Lade-Kleingleichrichter, 2-4-6 V., maximal 1,2 Amp.

Lade-Gleichrichter, 6-12 V., maximal 6 Amp.

Sonderausführungen auf Anfrage

Ohmmeter, f. Netzanschluß 220 V. Wechselstrom,
Meßbereich bis 5 MOhm in vier Stufen

Vielfachmeßinstrument, f. Gleich- und Wechselstrom,
Spiegelskala, 1,5% Genauigkeit,
Meßbereich 0-6 Amp. 0-600 V.

Röhrenprüfgerät, mit 180 Prüfkarten

Selen-Gleichrichter, f. 220 V. von 20-75 mA.

Elektro-Lötgriffel, z. Anschluß an Trafo o. Akku 4-6 V.
Beratung unverbindlich

BERLIN-CHARLOTTENBURG 4, Glesebrechtstraße 10

Ruf: 3221 69 · Rücksprache ab 14 Uhr erbeten



VOLLMER AKUSTIK

LAUTSPRECHER
LAUTSPRECHER - MEMBRANEN

Eberhard Vollmer, Eblingen a.N. - Mettingen

Technisch-physikal. Werkstätten

Wenig Geld - viel Freude!

Jubiläums-Radio-Baukasten
ca. 60 hochwertige Bauteile kompl. mit Bauanweisung ohne Röhren

DM (West) 99.50

Zentrale Berlin-Dahlem
Miquelstraße 75, Telefon: 76 32 48

RADIO-WEB

Seit 25 Jahren

IM DIENST DER RUNDFUNKWIRTSCHAFT

Ch. Mank & Co. Nachfl. Erna Kaeding

RUNDFUNK - ELEKTRO - SCHALLPLATTEN

Magdeburg, Oranienstraße 1

Radio-Röhren
ANKAUF · TAUSCH · VERKAUF
Rundfunk- u. Röhren-Vertrieb

WILLI SEIFERT
Berlin SO 36, Waldemarsir. 5
Telefon: 66 40 28

Verlangen Sie Tauschliste!

Wir suchen: Potentiometer mit eingebautem Schalter, Eikos, Niedervoltkos, 10-50 Mf, 12-25 Volt, Becherkondensatoren. Angebote erbeten an: Radio-Elektro Goldschmidt & Co., (10b) Leipzig W 33, Frankfurter Straße 41, an der Anger Ecke, Ruf 38 15 10

BASTLER!

Meine Lagerliste C bietet Ihnen große Auswahl an Radio-Ersatzteilen für Neubau und Reparatur

RADIO-VERSAND G. MENDE
Berlin W 30, Goltzstr. 52 · Tel.: 24 42 46

UDO HERDIECKERHOFF
Rundfunk- und Fernmeldetechnik
Unna, Ruf 2066

Fotozellenverstärker, Lichtschranken, Einbruchsmeldegeräte, Lichtrufanlagen, Universal-Voll-Ohmmeter, Ri-100K-Ohm IV Oszillograph für Resonanzkurvenaufnahme, Fernmeß-, Überwachungs- und Schallanlagen, Akku-Handlampe mit eingebaut. Ladegerät, Verstärker-, Haustelefon- u. Rufanlagen.

VERTRETER GESUCHT

Bastler-Material jeder Art für Radio-Geräte u. elektr. Kocher liefert!

Berliner Rundfunk-Werkstätten
Berlin NO 18, Palisadenstraße 16

Schleifscheiben, Dornscheiben
Schleifmittel liefert Rudolf Haeselbarth Werkst.- u. Industrie-Bedarf, Berlin-Treptow, Am Treptower Park 38. Telefon 67 38 78

Lautsprecher-
Reparaturen sämtlicher In- und ausländischer Fabrikate

OTTO SYCHA
Berlin-Zehlendorf, Onkel-Tom-Str. 3
Ruf: 847095

Brauchen Sie Federn?
Fragen Sie an: über 500 Sorten am Lager

A. KARCH, ZEITZ 121

GRAVIERUNGEN
von
Skalen (außer Rundfunkskalen)
Schildern
Frontplatten
Einzel- und Massenanfertigung.

H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wallankstr. 126

LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE
in verschiedenen Ausführungen
fertig an: TISCHLEREI FISCH, BERLIN N 65
Chausseestraße 59 · Tel.: 42 66 04

Ernst Sperling RUNDFUNK - GROSSHANDEL
Berlin N 20, Uferstr. 14, Tel. 46 30 14

STADTVERKAUF · VERSAND

Was viele noch nicht wissen:
Die bekannte Firma RVF Fürth wurde in

GRUNDIG
RADIO-WERKE G. M. B. H.
FÜRTH (BAY.)
umgewandelt.

Dies ist die Produktionsstätte der bewährten Geräte
„HEINZELMANN“ u. „WELTKLANG“

Werner & Röttger
POWERPHON

BERLIN SO 36 ORANIENSTR. 23
RUF 66 83 61 u. 66 60 55 GEGR. 1922

Regeneration von

Elektrolyt-Kondensatoren

Radiotechnische Werkstatt
KURT SCHELLENBERG
LEIPZIG C 1
Goldschmidtstraße 22 · Ruf: 6 33 17

FUNKGROSSHANDEL
Michael & Wilker
(19b) DEBBAU, ZERBSTER STRASSE 71
Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und Ersatzteilen an Wiederverkäufer

ELEKTRO-LÖTGRIFFEL

Ideales Kleingerät für Industrie und Handwerk. Vielseitige Verwendbarkeit bei geringem Stromverbrauch. Anschluß an Kleintransformator oder Akku.

SOFORT LIEFERBAR

Gen.-V. HANNS KUNZ, Ing.-Büro
Charlottenburg 4, Giesebrechtstraße 10
Ruf: 32 21 69, ab 14 Uhr

Für den Fachmann liefert:

UP-HUS
Stuttgart-Untertürkheim 6

Sämtliche Rundfunkschaltungen in Fabrikatesen, Einzelschaltungen od. ganzen Sammlungen. Ferner: Deutsche und amerikanische Röhrentabellen, Regenerier- u. Superabgleichvorschriften, Röhrenaustauschlexikon mit üb. 2500 Röhren-austauschmöglichkeiten.

SPULENVERSAND
1- und 2-Kreisler, Superätze Kurz-Mittel-Langwelle, Sperrkreise

APPARATEBAU Oberingenieur **G. F. SCHULZE**
Berlin-Charlottenburg, Pestalozzi-straße 9 · Tel. 32 27 17 · Telegr.-Adr.: **MIRASPÜLE BERLIN** Rückporto erbeten

PHONOTECHNIK Soppa

plant, baut und liefert

Tonarme, Platteneller, vollautomatische Absteiler, Ecknadelbecher, Lautstärke-regler, Regulatorfedern, Sperrfedern, Plattenpieleranschlüsse, Sicherungshalter, Steckerleisten, Skalenräder, Kupplungslücke, Kochplatten, Waffeleisen;

repariert Saphir-, Kristall-, magnetische Tonarme, Laufwerke;

Übernimmt Kokillenguß für Massenartikel aus Alu- und Zinklegierung bei Bestellung von Kokillen.

Fabrik für Plattenspieler und Zubehör
Eigene Metallgießerei

BERLIN SO 16 · MICHAELKIRCHSTR. 17
Filiale: Berlin O 112, Kronprinzestraße 37-38
Tel.: 674717, 553050. Tel.-Adr.: Soppaphon Berlin

INGENIEUR

GUSTAV GUTH

SPEZIALIST in

Sonderanfertigung von Musikstränken

in erstklassiger, nicht zu überbietender Ausführung und Klangfülle

Liefermöglichkeiten werden an dieser Stelle bekanntgegeben

SALACH / WÜRTEMBERG
Telefon: Süssen 471

RADIO ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Wilhelm Herbrecht

BERLIN SO 16, BRÜCKENSTRASSE 5b
Telefon 67 23 19

Ankauf Versand Verkauf

OTTOMAR SICKEL

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG
Leipzig C 1
Karl-Liebnecht-Str. 12

LIEFERT: (nur an Händler)
Rundfunkzubehör und Reparaturteile und

kauft!

Hersteller werden um Angebote gebeten

Gottfried Heidrich
Ingenieur

GROSSHANDEL FÜR
RUNDFUNK- UND
ELEKTROBEDARF
APPARATEBAU

BAMBERG, LICHTENHAJDESTRASSE 3
Telefon 810

SIEMANN

HOCHFREQUENZBAUTEILE
SPULEN UND WELLENSCHALTER

Gerd Siemann
BERLIN-REINICKENDORF OST
PLOTENSTRASSE 28-42

Wir reparieren
elektr. Meßinstrumente und Beleuchtungsmesser

VERKAUF ANKAUF

Kolbow und Steinberg
Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 11
U-Bahnhof Hallesches Tor

Gitterclips und **Gitterkappen**

in altbekannter Qualität liefert prompt

FRITZ KERRINNES
PINNEBERG (Br.)
Rübekamp 8

CHIFFREANZEIGEN
 Adressierung wie folgt: Chiffre . . .
 Funk-Technik, Berlin N 65, Chaussee-
 straße 72
 Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone,
 (Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,
 (SR) = russ. Zone, (R) = Berlin

Stellenanzeigen

Geschäftsführer, möglichst mit Meisterprüfung, für die kaufm. und techn. Führung eines ersten Fachgeschäftes nach Nürnberg sofort oder kurzfristig in sehr gute Dauerstellung gesucht. Angeb. mit Ref., Zeugnisabschr., Lebenslauf und Gehaltsansprüchen unt. (US) F. J. 6007

Suche Teilhaber, der sich an dem Ausbau einer Fa. für Elektro-Tongeräte still oder tätig beteiligen möchte. Günstiges Permis sowie Eintragung im Handelsregister liegen vor. Fa. liegt in der brit. Zone. (Br.) F. D. 6003

Slüddeutsche Kondensatorfabrik, Fertigungsprogramm: stat. Kondensatoren u. Elkos, sucht erstklassigen Fachmann bei guten Bedingungen. Bewerbungen mit ershopfenden Unterlagen erbeten unt. (US) F. A. 6020

Erste Kraft für Elektro-physikalische Werkstatt, Bau und Instandsetzung von Geräten für diese, auch von Radio, in absolut ausbaufähig. Stellung für Erfurt sofort gesucht. (SR) F. U. 6015

Radiofachmann mit Führerschein für den Außendienst eines ersten Fachgeschäftes nach Nürnberg in gute Dauerstellung gesucht. Verlangt werden selbst. Arbeiten, Kenntnis aller Fabrikate, gute Umgangsformen, Ausführung aller vorkommend. Arbeiten und Montagen. Angebote mit Ref. unter (US) F. K. 6008

Junger, lediger Elektro-Meister, 27 J., auch im Rundfunk vertraut, sucht passende Stellg. als Meister in meisterlosem Betrieb, Konzessionsträger oder auch als Teilhaber. Für Unterkunft muß gesorgt werden. Ausführliche Angebote unter (SR) Funk 642

Rundfunkmechaniker mit abgeschlossener Lehrzeit, Abiturient, sucht Wirkungskreis in kleinem oder mittlerem Betrieb in der Westzone. Angebote unter (SR) F. B. 6002

Teilhaber in Elektro-Radio-Einzelhandel. Wer sucht solchen? Produktionsmöglichkeiten vorhanden. SHP 532 Berliner Werbe Dienst, Filiale: Bin-Schöneberg, Hauptstraße 18

Übernahme Auslieferungslager und Versandabteilung sowie den Vertrieb einschlägiger Rundfunk-Geräte und Ersatzteile. Ferner habe ich größere Räumlichkeiten (ausbaufähig) zur Einrichtung von Teilfabrikation, Teil- oder Fertigungsmontage. Zuschriften erbeten an Radio Dörning, (13a) Hellsbrunn-Mfr., Pfarrgasse 14

Tausch-Dienst

S.R.-Zone! Einige Tonarme TO 1001 tausche gegen P 2000. Angebote unter F. B. 6021
 Suche dringend Reiseschreibmaschine. Was benötigen Sie? Erbitten dringende Angebote unter (SR) F. M. 6010
 Biete: Oszillographenröhre DN 9-3. Suche: DG 7-2, Hans Arlt, Rundfunkmechanikermeister, Luckau, NL., Hauptstraße 47.

Suche: Musikschrank, Siemens-Kammermusik-Truhe oder ähnliche, mit Kristall-Tonarm und automat. Plattenwechsler. Biete: Röhrenprüfgerät RPG 3/4, Röhrenprüfgerät Neuburger WEG, ohne Batterieteil, Blaupunkt-Rundfunkgerät 4 GW 67, Grammophon-Laufw. m. Teller, Meßgerät PSL 2, Wechselstrommotor, 220 Wechsel für Plattenspieler, Wechselstrommotor, 0,5 PS mit Getriebe u. Trafo 120/220 V, Siemens-Geräusch-Meßgerät mit Kondensator-Mikrophon und Stahlsammler, Photoapparat 6 X 9 mit Tessar 1:4,5, mit Metallstativ, 10 Gleichrichter, 150 mA, 220 V, 25 Gleichrichter, 20 mA, 150 V, 50 Röhren (kommerzielle und andere), 3 Net-Trafo, 1 Lautsprecher, Telefonen Ela 204-1, 20 Watt, 1 Lautsprecher, Telefonen L 107/6, 6 Watt, 2 V/A-Meter, ca. 2 mA Empfindlichkeit, div. Kondensatoren, 1-4 µF, 250 Volt, Tonarm, Siemens-Kristall 1001, ca. 2000 Widerstände und Hesco-Kondensatoren und weiteres Rundfunkmaterial bzw. Rundfunk-Literatur nach Ubereinkunft. Angebote unter (SR) F. F. 6004

Biete: Akkordeon, 120 Bässe, m Register. Suche: Meßsender (Siemens) oder anderen. Radio-Pohlink, Heidenau/Sachsen, Güterbahnhofstraße 27

Biete: Drehstrom-Fänisch-Motoren 220/380 Volt, 0,37 kW, 2775 n, Schutzart P 33. Drehstrom-Fuß-Motoren, 380/660 V, 7,5 kW, 2910 n, Schutzart P 33; ca. 200 kg Dynamoblech, 2000 X 1000 X 05 mm. Suche: Rundfunk-Einzelteile od. kompl. Geräte. Schrißliche Angebote an Elektromeister W. Richter, (10b) Leipzig N 22, Mich-Kaczmarczak-Straße 29

Suche Radio mit eingebautem Plattenspieler, biete ein hochwertiges Mikroskop. (SR) Funk 643

Suche: Limann: Prüffeld-Meßtechnik und Elektronen-Stahlrohre DG 7/2. Biete: Techn. Bücher von Kammerloher, Ras-kop, Haeder u. a., Radioröhren u. Liste, evtl. Bezahlung. Angebote an Ewert, Dresden A 44, Ischler Straße 21

Biete Radio-Literatur: „Funk-Technik“, Jahrg. 1946, 1947, 1948, insgesamt 42 Hefte und 10 Hefte über Radio. Suche Kofferradio f. Wechselstrom. Angeb. unt. (SR) F. A. 6001

Geboten: Plattenspieler mit Teller als Einbaugerät, Staubsauger Elektrolux, Telefonen-Super 944 W, gold. Damen-armbanduhr, Belichtungsmesser Sixtus, 2 Stück Umformer für U 17, 1 Stück Umformer für U 10/S. Gesucht: Modernes Röhrenprüfgerät, Multitavi und andere Meßinstrumente für Radio und physikal. Geräte, Leica-Objektiv Summar 1:2, auch Fernoptik, Mechanikerdrehbank, Schmelgel- und Polierbock. Wertausgleich oder weitere Tauschangebote. (SR) F. W. 6016

Biete: Plauener Spitzen. Suche: Regeleröhre, Ordox EU XV 0,1 Amp. (SR) F. S. 6013

Biete: Die wichtigsten Teile für ein Hochfrequenz-Magnetolon, eine Neumann-Folienschneidese sowie einen dynamischen Neumann-Tonabnehmer m. Spezial-Tonarm. Suche: Eine gute Kleinbildkamera oder Spiegelreflex 6 X 6. Angebote unt. R. R. 478 Berliner Werbe Dienst, Berlin N 65, Chausseest. 72

Biete: 50 m Lichtpauspapier, 90 cm breit, rotbraun. Suche: einige E-od. U-Röhren. (SR) F. T. 6014.

Fast jede Röhrentype, auch durch Postversand, können Sie im Tausch erhalten von Röhren-Hacker, Berlin-Baumschulweg, Trojanstr. 6, am S-Bhf., Ruf 63 35 00

Biete: Kupferlackdraht, alle Stärken, Handbohrmaschine mit Ständer, Notstromaggregat, 220 Volt, 6 Amp., mit gekuppeltem DKW-Motor. Suche: Elkos in allen Weiten, oder Med.-Drehbank od. Wickelmaschine, evtl. Verkauf. (SR) Funk 632

Biete: 2-Zungenfrequenzmesser 50 Hz bis 380V, neu; 1 Schwenklager-80 X 35 X 21 mm; 1 Drucklager 62 X 37 X 18 mm. Suche: Guten Super-Röhrensatz der E- oder U-Serie, möglichst Stahlröhren, oder Angebot (P 2000, EF 12, EF 14). Nur moderne Röhren. Zuschriften unter EF 14 post-lagend Dresden-A 16

Biete: Tauchspulen, Mikroton, amerik. Modell, amerik. Quarze, je 1 7790 KC, 7550 KC, 8260.0 KC, 8013.75 KC, 8032.000 KC, 8554.286 KC, Lautsprecher GFr 341, 1 Röhre 6 C 5, 1 X 6 H 6. Suche: je 1 Röhre EF 11, EBF 11, EF 12, EL 11 oder EL 12, Pot. 1 MOhm mit Schaller, Net-trafo 2 X 4 V, 2 X 250 V, 75 mA, Prim. 125-240. A. Pollier, Oberoderwitz, O-L 258

Biete Adrema nebst einigen 100 Schablonen 45 X 90 mm Suche Radio, Markenapparat etwa wie Telefonen 776 WK, Baujahr 1937/1941, drei Wellenbereiche, mag. Aug. Angebote unt. (B) F. Z. 6019

Biete: 30 Stück verschiedene Rundfunkröhren Suche: 4 Stück 2-Kreisempfänger und 1 Stück Super mit 5 Röhren der L-Serie. (SR) Funk 645

Kaufgesuche

Radio-Röhren in größeren Mengen zu kaufen gesucht. Radio-Specht, (22a) Wuppertal-E, Schließbach 561

Suchen bei Barzahlung dringend Angebote in Radioröhren, kommerzielle Röhren, Stabilisatoren u. Katodenstrahlröhren. Auch geringe Stückzahlen. Meersburger Elektro KG, Meersburg/Bodensee

Suche dringend in Landgemeinde oder Kleinstadt Rundfunk- oder Mechaniker-Werkstatt zu pachten oder zu kaufen. Eventuell auch alte ausbaufähige Mühle, wo Wasserkraft vorhanden, da eigene Turbine mit Generator und Werkstatt. Wert 14 000 DM. 3-Zimmer-Wohnung müßte vorhanden sein. Eilangebot. unter (SR) F. L. 6009

2 Gleichrichter-Röhren R 250 dringend gesucht. Radio-Rüssel, Pöndel/Thüringen
 Elektrifizierzähler, Gleich-, Wechsel- u. Drehstrom, auch defekt, kauft in jeder Menge. Hahn, Berlin-Weißensee, Schönstraße 51

Ich nehme ständig Aufträge an für mechanische u. elektromechanische Fertigung nach Ihrem Material und Zeichnung. Bitte teilen Sie mir noch heute Ihre Wünsche mit. Angebote unter (SR) Funk 647

Verkäufe

Röhrenprüfgerät, Type „ERWA KK 88, f. Europa- und Amerika-Röhren, zu verkaufen. Evtl. Tausch Angebote an Rudolf Gärtner, Dresden-Kaditz, Zihsche-wiger Straße 35

Typenschilder (Abziehbild) für Radio-Rückwände, wie Antenne, Erde usw., liefert prompt V. Knöb, Frankfurt/M., Postfach

Verkauf, Kauf, Rep. und Eichungen von Volt-u. Amp.-Meter. P. Blech, Berlin NO 55, Sodikstraße 18. Tel.: 51 58 16

Ein großer Posten hochwert. Einzelteile, geeignet für Industrie, Groß- und Einzelhandel, ist wegen anderweitiger Betätigung sehr preiswert abzugeben. Es handelt sich um: 10 000 keram. Rollkondensatoren, feuerverzinkt, 1000 bis 20 000 pF, 125-500 V; 1000 div. Potentiometer, ohne Schalter, 10 000 div. Sicherung, 100 mA-1 A; 1000 Flachglimmer-Kondensatoren, NSF, 125 pF; 1000 div. Membranen, DKE bis Maximus, und einen größeren Posten div. Einzelteile. Auf Anfrage erfolgt Angebot und Bemusterung. Angeb. unt. (US) F. H. 6006

Oszillograf, Siemens KE 1071, zu verkaufen. Angebote unter Zo. F. 533 Berliner Werbe Dienst, Bln. SW 61, Filiale Zossener Straße 19

Verkäufe od. tausche Abi-Abgleichgerät, neu, 200,— DM, gegen Angebot in Radioteilen. (SR) Funk 615

Kondensatoren ab Lager: 400 Hydra-Becher, 0,1 MF, 1/3 kV; 200 Hydra-Becher, 2 X 0,05 MF, 500/1500 V; 200 LB-Becher, 0,05 MF, 550 V; 500 Siemens-Röhre, 0,05 MF, 250 V; 250 Hydra-Röhre, 0,05 MF, 30/200 V; 300 Hydra-Röhre, 0,05 MF, 250/1500 V; 500 Karbowid H-O-W, 2 Watt/30 kOhm Anfragen an Elektrizitätswerk Rostock, St.-Georgs-Platz 6-7

Radio-Röhren verkauft Hauptmann, Aschaffenburg

OM's Kurzwellen-RxTKuGk, komplett, mit Röhren P 700, ohne Stromversorgungsteil, gegen Meistgebot zu verkaufen, evtl. auch Tausch m. Standard-Super. Lichtmaschine, Bosch, Type LK 400 W/24 V R 4 U/m 2250/4000, ungebr., gegen Meistgebot zu verkaufen. (Br.) F. G. 6005

Elektro- und Radiogeschäft, 25 Jahre bestehend, Charlottenburg, Eckladen von 5 Querstraßen, mit Warenlager 10 000,— West Evtl. 2-Zimmer-Wohnung, Parkett, mit Möbeln zu verkaufen. Offerten an (B) FN 5011

Achtung Firmen und Werkstätten! Ich fertige in Kürze bei Materialgestellung: Volksempfänger, 10-Plattenspielerchassis, Folienschneidmaschinen, Tonabnehmer, Detektorapparate, Musikschränke, form-schön mit 1-2-Plattenspieler bei Gestaltung Ihres Rundfunksupers zum Einbau. Bitte teilen Sie schon heute Ihren Bedarf mit. Sie erhalten dann bei An-lauf der Fertigung näheres Angebot. Zuschriften unter (SR) Funk 646

Gutgehender Rundfunkmechanikerbetrieb in kleinerem Ort Mitteldeutschlands in die Hand eines tatkräftigen und zuverlässigen Teilhabers (möglichst Rundfunk-Mech.-Meister) zu vergeben oder zu verpachten. Zuschriften unter (SR) Funk 644

Globlampen: 2 Stück 3000/220, 1 Stück 1000/220, 1 Stück 500/220, mehrere tausend Widerstände, 1, 3, 5, 10 MegOhm, 1/4 Watt, verkauft (west) oder tauscht gegen Elektro-Material. Angebote unt. R. P. 477 Berliner Werbe Dienst, Berlin N 65, Chausseestraße 72

Achtung! Röhren-Verkauf. Fabriken und Händler wend. sich bei Bedarf größter Stückzahlen an (US) F. X. 6017

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

Röhren 12 P 35, Selenzellen, 20/30/50/100/150 mA, prompt und preiswert lieferbar. Anfragen unter (SR) Funk 627

Schwachstromlötgeräte, bestehend aus Transformator, norm. 220 V, Spitz- und Hammerkolben, in beschr. Umfang in SR lieferbar. Preis DM 42,—, Fr. Rieks, (15a) Nordhausen, Ludolffingstraße 14

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse und technische Fortschritte
 bestimmen das Gesicht unserer Zukunft. Wer sich über diese Gebiete unterrichten will, liest

Natur- und Technik
 die begehrte Halbmonatsschrift für alle

Monatlich DM 3,60 zuzüglich Postgebühren und Bestellgeld durch die Post oder den Verlag, Berlin N 65, Müllerstraße 1a

21

Bestellschein

VERTRIEBSABTEILUNG DER FUNK-TECHNIK
 BERLIN - BORSIGWALDE

Ich/Wir bestelle ___ ab Heft ___ / ___ Exemplar ___ der

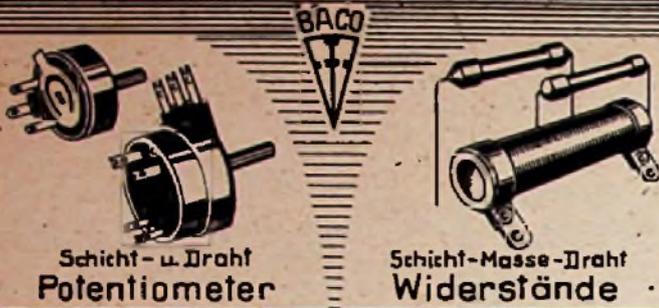
FUNK-TECHNIK

bis auf weiteres zu den Abonnementbedingungen

Name: _____

Genaue Anschrift: _____

BACOWID



Schicht- u. Draht
Potentiometer

Schicht-Masse-Draht
Widerstände

BACO ELEKTRO-GESELLSCHAFT m. b. H.
BERLIN - PANKOW Berlinerstr. 29

Der Funkberater

Verkauf und Ankauf von
Rundfunkgeräten, Schall-
platten, Tonmöbeln-Rund-
funk-Reparaturwerkstatt
mit modernen Meßein-
richtungen

MAX HERRMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

Spezial-Reparaturabteilung für Laut-
sprecher aller Typen-Kino-Verstärker u.
Lautsprecher, Kondensator-Mikrophone

Der Fachmann für
Elektro-Akustik

BERLIN N 58, CANTIANSTR. 21, TEL. 42 63 89
Nähe S- und U-Bahn Schönhauser Allee

« Lipsia »

RADIO- UND ELEKTROGROSSHANDELSGESELLSCHAFT

ist die Fachgroßhandlung für den
mitteldeutschen Rundfunkfachhändler

Deshalb notieren Sie, bitte für Ihre Einkäufe:

« Lipsia » RADIO- U. ELEKTROGROSSHANDELSGESELLSCHAFT

LEIPZIG C 1, QUERSTRASSE 26-28 • TELEFON: 660 12

Willi Knöfel



ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDLUNG

BERLIN-NEUKÖLLN
WEICHELPLATZ 3-4

BREMEN-GRÖPELINGEN
HOCHBUNKER HALMERWEG

Radio-Einzelteile
Beleuchtungskörper
Lampenschirme

FARVIMETER

Universalmeßgerät: Meßsender mit 4 Bereichen, Ton-
generator, Röhrenvollmeter, Kapazitäts-, Induktivitäts- und
Widerstandsmeßgerät

FARVIPRÜFER

Modernes Röhrenprüfgerät mit automatischer
Einstellung durch neues Kontaktplattensystem.
Auch für Spezialmessungen

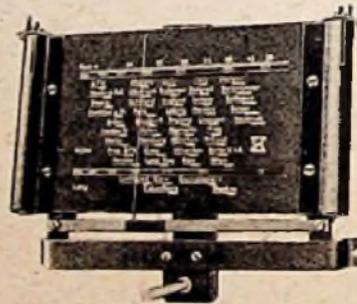


FERNSEH G.M.B.H.
TAUFKIRCHEN / VILS, OBB.

FARVIGRAPH

Zweistrahloszillograph
mit 2-fach-Breitbandverstärker
(5 Hz — 3 MHz) und Wobbler

Z. & Co.- Flutlicht- Skala



Einwandfreie Zeigerführung. Ge-
naue Eichung der Sendestationen.
Die Wellenbereiche sind in Farben
grün, gelb und rot gekennzeichnet
und leuchten bei Einschalten des
Gerätes auf. Die seitlichen Soffitten
halten mit der Glasskala zugleich
die Beleuchtungsfassungen



RADIOTECHNISCHE WERKSTÄTTEN

ZIEBARTH & CO. Inhaber:
Konstr. M. Ziebarth

Berlin-Neukölln, Sanderstraße 22, Fernruf: 6644 45



PHOTOZELLEN

für jeden Zweck

für Forschung
für Technik
für Tonfilm

Sonderliste Nr. 504
Sonderliste Nr. 503
Sonderliste Nr. 501

DEUTSCHE GLIMMLAMPEN-GESELLSCHAFT
PRESSLER
LEIPZIG C 1

PRESSLER- ZELLEN



FIEDLER & MÜLLER

G. M. B. H.

STASSFURT — LEIPZIG

Fabrikation

Radio- und elektrotechnischer Einzelteile und Geräte,
Drehkondensatoren aus Hartpapier in allen Ausführungen,
Kurzwellenvorsatzgeräte für alle Geradeempfänger,
Wellenschalter · Spulensätze als komplette Abstimm-
aggregate für Einkreisempfänger