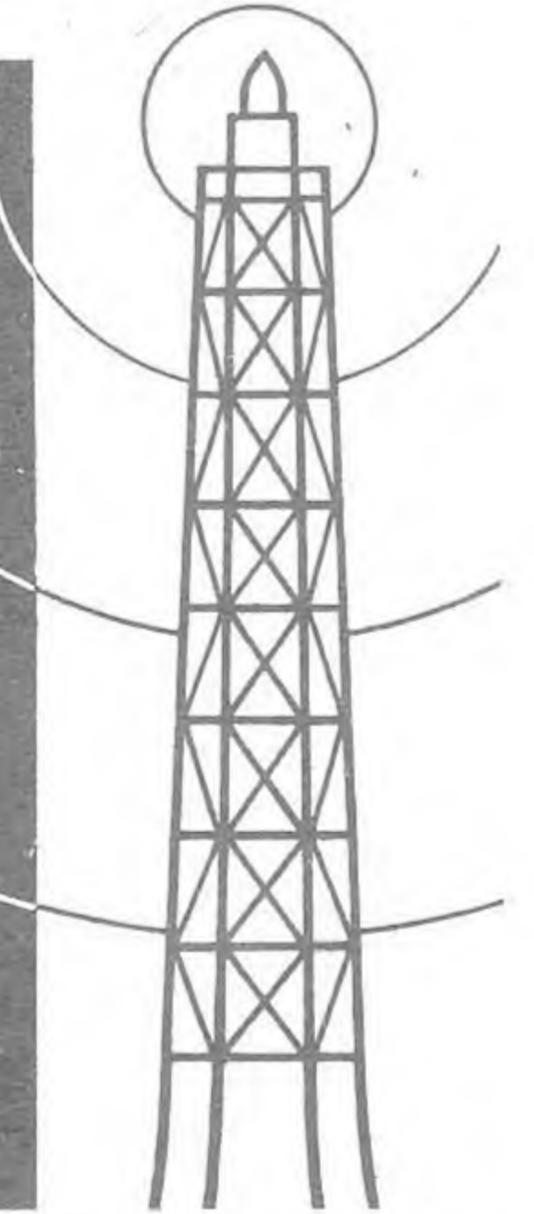


PREIS: RM 2.—

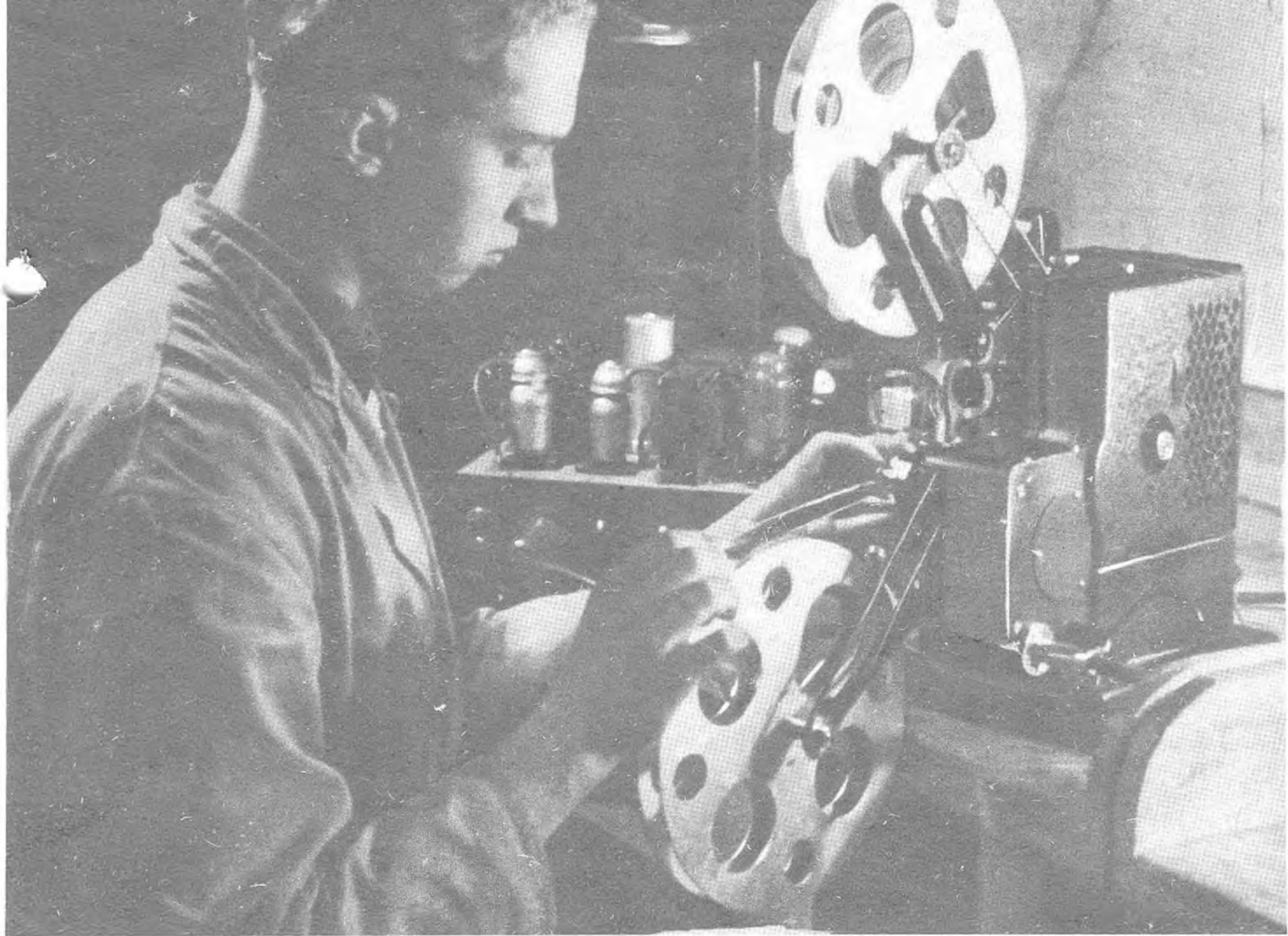
BERLIN, Nr. 9 / 1948 1. MAI-HEFT

FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



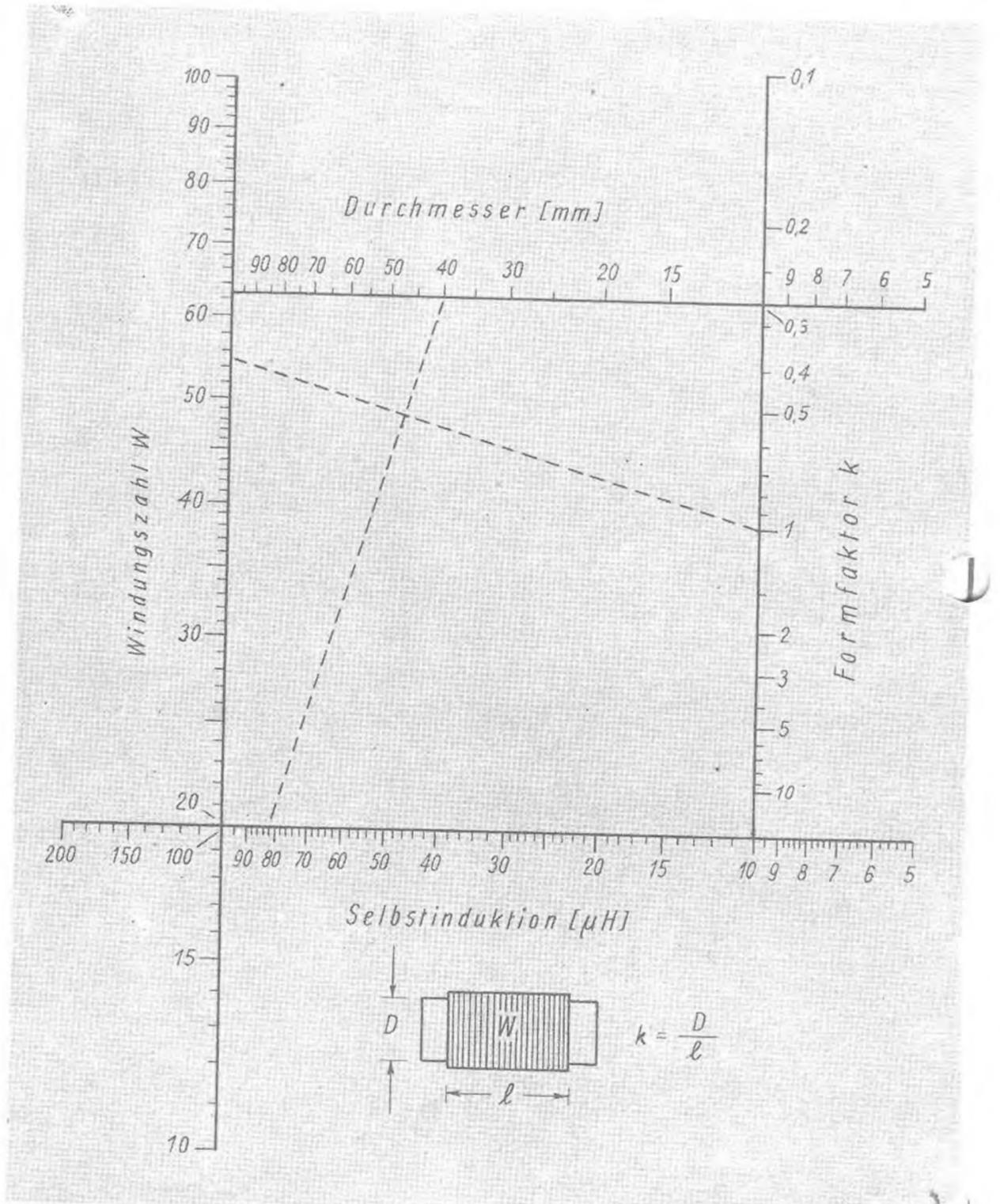


Nomogramm für einlagige Zylinderspulen

Zur Berechnung der Selbstinduktion von Zylinderspulen sind schon vielfach Formeln und Rechentafeln angegeben worden. Allen Berechnungsmethoden ist jedoch gemeinsam, daß sie nur eine näherungsweise Bestimmung der Selbstinduktion gestatten. Der Grund hierfür ist, daß die Streuung der magnetischen Kraftlinien praktisch nicht mathematisch zu erfassen ist. Diese Streuung hängt weitgehend von der äußeren Konstruktion, dem Formfaktor der Spule ab. Je länger die Spule im Verhältnis zu ihrem Durchmesser ist, um so genauer läßt sich ihr Selbstinduktionskoeffizient bestimmen.

Die üblichen Nomogramme für einlagige Zylinderspulen enthalten im allgemeinen eine Hilfsleiter, durch die zwei Leiterpaare verbunden sind. Damit ist die Auffindung der gewünschten Werte nicht in einem Rechnungsgang möglich. Diese Hilfsleiter ist im nebenstehenden Nomogramm, auf Grund der Verwendung zweier rechtwinklig gekreuzter Parallelleiterpaare, unnötig. Die Ablesung geschieht mit einem rechtwinkligen Kreuz, das auf durchsichtiges Papier gezeichnet wird und dann beliebig auf der Rechentafel verschoben werden kann. Hierdurch ist es möglich, die gesuchten Größen in einem Arbeitsgang zu ermitteln.

Für Werte, die nicht mehr auf den Leitern enthalten sind, gelten die folgenden Ergänzungen: einer Multiplikation der Windungszahlen mit 10 entspricht eine



AUS DEM INHALT

Nomogramm für einlagige Zylinderspulen	206
Der gewerbliche Rechtsschutz im Nachkriegsdeutschland	207
ELEKTRO- UND RADIOWIRTSCHAFT	209
Betriebs- und Höchstwerte der Röhren	210
Brandt 148 GW	211
Brandt 448 GW	211
FT AUS ALLER WELT	214
Telefonsekretär	215
Neuzeitliche Funknavigation (Teil II)	216
Unsere Leser berichten	218
Lichttongeräte nach Maß	220
Kurzwellen-Bandspreizung im Rundfunksuperhet	222
Nachrichten der Elektro-Innung	223
Aus der Geschichte der Elektrochemie	223
Methoden zur Konstanthaltung von Speisespannungen	224
Ein Widerstandsmeßgerät mit direkter Anzeige, 1. Fortsetzung	226
Die Entstehung einer Glühlampe	227
FT-LEXIKON	227
Die Erzeugung höchster Energien, 1. Fortsetzung	228
FT-BRIEFKASTEN	228
FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	229

Zu unserem Titelbild: Ein an den Siemens-Standard-Schmalfilmprojektor angebautes Lichttongerät wird für die letzte Prüfung vorbereitet. Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

Multiplikation der Selbstinduktion mit 100. Ebenso umgekehrt: einer Division der Windungszahlen durch 10 entspricht eine Division der Selbstinduktion durch 100. Die Veränderung des Formfaktors ist nicht möglich, und auch der Durchmesser wird praktisch kaum in anderen Größen auftreten.

Das eingezeichnete Beispiel legt eine Spule fest, deren Durchmesser und Wicklungslänge 4 cm beträgt. Mit 55 Windungen besitzt die Spule dann eine Selbstinduktion von $82 \mu\text{H}$. Die hierfür notwendige Drahtstärke bestimmt man zweckmäßig an Hand einer Drahttabelle. Dazu wird die gegebene Wickellänge durch die Anzahl der Windungen dividiert, und man erhält in diesem Falle einen äußeren Drahtdurchmesser (mit Isolation!) von $40/55 = 0,727 \text{ mm}$. Einer Drahttabelle entnimmt man dann, daß z. B. ein Kupferdraht von $0,6 \text{ mm } \varnothing$ mit einfacher Baumwollbespinnung einen Außendurchmesser von $0,729 \text{ mm}$ besitzt. Dieser Draht kann

ohne weiteres verwendet werden, da die Spule ohnehin nicht so genau gebaut werden kann und auch die Stärke der Drahtisolierung schwankt. Bei der Errechnung des Formfaktors sind selbstverständlich Durchmesser und Wickellänge in gleichen Maßen (mm) einzusetzen.

Man kann nun auch umgekehrt vorgehen und zunächst mit dem gegebenen Draht und der entsprechenden Wickellänge die sich ergebende Windungszahl bestimmen. Mit dieser wird dann im Nomogramm die erzielte Selbstinduktion aufgesucht. Für KW-Spulen läßt sich diese Rechentafel ebenfalls verwenden. Allerdings darf man hierbei keine zu großen Ansprüche stellen. Zwischen den Windungen einer KW-Spule befinden sich meistens mehr oder weniger große Zwischenräume, die rein konstruktiv nicht so genau festgelegt werden können, so daß man sich hierbei u. U. mit der Größenordnung des Selbstinduktionskoeffizienten begnügen muß.

Der gewerbliche Rechtsschutz im Nachkriegsdeutschland

Von Patentanwalt Dipl.-Ing., Dr. phil., Dr. techn. JOSEF REITSTÖTTER, Berlin

Aus Notizen in der Tagespresse von Anfang April [1] ist zu entnehmen, daß die baldige Einsetzung eines neuen deutschen Patentamtes nach einer am 8. 4. in London veröffentlichten amtlichen Mitteilung von den Regierungen Großbritanniens und der USA beschlossen worden sein soll. Seine internationale Anerkennung soll nach der gleichen Quelle sobald wie möglich nachgesucht werden.

Angesichts der Unmöglichkeit, nach dieser Reuter-Meldung aus London [1], eine Vereinbarung der vier Besatzungsmächte über ein gesamtdeutsches Patentamt zu erreichen, sollen zunächst Annahmestellen im Zweizonengebiet eingerichtet werden. Dies dürfte bis zum 1. Juli geschehen. Gleichzeitig wird amtlich mitgeteilt, daß deutsche Staatsangehörige mit sofortiger Wirkung das Recht erhalten sollen, in Großbritannien Patente, Muster und Warenzeichen zu registrieren und an allen damit zusammenhängenden Transaktionen mitzuwirken. Geldbeträge und Eigentum, die aus solchen Transaktionen erwachsen, sollen nicht länger der Kontrolle des Treuhänders für Feindeigentum unterstehen. Ausgenommen sollen davon Erfindungen sein, die von deutschen Staatsangehörigen in Deutschland während der Zeit vom 3. 9. 38 bis 31. 12. 45 gemacht wurden. Es soll in London erklärt worden sein, daß die Militärregierung nicht von ihrem Recht gemäß der Deklaration über die Kapitulation Deutschlands Gebrauch machen wird, um Eigentumsrechte deutscher Erfinder auf Erfindungen zu enteignen, über die Einzelheiten bei den künftigen Annahmestellen registriert werden.

Es ist zu hoffen, daß diese aus London uns zugegangene Mitteilung bald verwirklicht wird, denn der bisherige Rechtszustand in bezug auf das geistige Eigentum ist noch vollkommen ungeklärt. Frankreich hatte als erstes Land Deutschland die Möglichkeit gegeben, Patente anzumelden. Durch Vermittlung des Bureau des Recherches techniques et propriété industrielle beim französischen Hauptquartier in Baden-Baden ist Deutschen zwar die Möglichkeit gegeben worden, durch Vermittlung eines deutschen Patentanwalts der französischen Zone bzw. des französischen Sektors von Berlin unter Zahlung der Gebühren in Reichsmark, Patente in Frankreich anzumelden. Die französische Regierung hatte auch durch eine Mitteilung vom 19. 7. 47 erklären lassen, daß die nach dem 1. 1. 46 im Namen deutscher Staatsangehöriger in Frankreich hinterlegten Patentanmeldungen nicht unter das Gesetz 53 des Alliierten Kontrollrates bzw. unter das vor Konstituierung des Kontrollrates von den vier obersten militärischen Befehlshabern erlassene Gesetz Nr. 5 fallen. Die französischen Behörden scheinen somit die Ansicht zu vertreten, daß die Genehmigungen, die im Artikel IV des Kontrollratsgesetzes 53 vorgesehen sind, von jedem der Militärbefehlshaber für sich, und zwar mit Wirkung für alle vier Zonen gegeben werden können. Ob diese Rechtsauffassung der französischen Behörden aber für die anderen drei Besatzungszonen eine Rechtswirkung hat, muß zweifelhaft erscheinen. Nach den bisherigen Erfahrungen wird man immer-

hin mit der wohlwollenden Duldung zumindest der britischen und US-Militärregierung rechnen können.

In den USA endlich ist am 8. 8. 47 ein Gesetz in Kraft getreten, wonach deutsche Staatsangehörige ebenfalls Erfindungen, die nach dem 1. 1. 46 gemacht worden sind, zum Patent anmelden dürfen. Devisen hierfür sollen von der JEIA zugeteilt werden. Die Durchführungsbestimmungen sind allerdings bis heute noch nicht erlassen. Auch nehmen die amerikanischen Konsulate in Deutschland zur Zeit den Erfindereid noch nicht ab, so daß eine praktische Möglichkeit zur Tüftung von Anmeldungen in den USA noch nicht besteht.

Patentanmeldungen deutscher Erfinder sind ferner wieder zulässig, sowie die Ausnahmegenehmigung gemäß Gesetz 53 vorliegt und die erforderlichen Devisengenehmigungen vorhanden sind, in Argentinien, Belgien, wo allerdings solche Neuanmeldungen sofort der Beschlagnahme unterliegen, Dänemark, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Schweiz und der Tschechoslowakei. Man sieht also, daß zur Zeit wirklich grundsätzlich einige Möglichkeiten bestehen, für Deutsche im Ausland einen wirksamen Patentschutz nachzusuchen. Eine gewisse Problematik ist aber allen diesen Patentanmeldungen durchaus nicht abzuspüren, da zur Zeit noch nicht eindeutig und unverbindlich gesagt werden kann, welche Rechte auf die Dauer damit erworben werden.

Was den gewerblichen Rechtsschutz im Inlande anlangt, so ist folgendes festzustellen:

Der Schutz der am 9. 5. 45 zu Recht bestandenen Patente, Warenzeichen und Gebrauchsmuster ist nach herrschender Meinung nicht aufgehoben. Diese Schutzrechte gelten trotz der Unmöglichkeit der Gebührenzahlung an das bisher noch nicht wiedereröffnete Patentamt als nicht verfallen. Auch ist es möglich, Rechte aus solchen erteilten Patenten, Warenzeichen und Gebrauchsmustern herzuleiten, also Lizenzen zu erteilen und Verletzer zu verfolgen. Man wird auch annehmen müssen, daß Lizenzverträge, die auf Patentdauer oder auf die Dauer der Aufrechterhaltung eines Schutzrechtes geschlossen sind, noch weiterbestehen. Zweifelhaft dagegen erscheint, ob Patente, die gemäß § 2 der Verordnung über außerordentliche Maßnahmen im Patent- und Gebrauchsmusterrecht vom 10. 1. 42 (RGBl. II S. 81) über die 18jährige Schutzdauer hinaus in Kraft geblieben sind, bzw. nach § 3 der gleichen Verordnung wieder in Kraft gesetzt worden sind, auch noch weiterhin als bestehend angesehen werden müssen, auch wenn ein Reichsministerium der Justiz, das nach § 6 der Verordnung ausschließlich befugt ist, den Zeitpunkt zu bestimmen, wann die nach den §§ 2 und 3 in ihrer Dauer verlängerten oder wiederhergestellten Patente erlöschen, seit der Kapitulation nicht mehr besteht und der Alliierte Kontrollrat irgendeine Stellungnahme zu dieser Frage bisher nicht erlassen hat [2].

Dagegen sind Patente, die vom österreichischen Patentamt in Wien vor dem 28. 4. 38 erteilt worden waren, und gemäß § 1

der Verordnung über das Patent- und Gebrauchsmusterrecht aus Anlaß der Wiedervereinigung der Ostmark mit dem Deutschen Reich vom 27. 7. 40 (RGBl. I S. 1050) auf das Gebiet des Deutschen Reiches mit den Grenzen von 1937 erstreckt worden sind, auch weiterhin noch als in Geltung befindlich anzusehen [3]. Da auf Gebrauchsmuster die vorerwähnte Verordnung über die Verlängerung der Patentdauer nicht anwendbar ist und nach § 17 der Verordnung vom 12. 5. 43 (RGBl. II S. 150) Gebrauchsmuster seitdem nicht mehr eingetragen worden sind, würde bei Fortdauer des jetzigen Rechtszustandes das letzte Gebrauchsmuster im Frühjahr 1949 ablaufen. Man wird nach herrschender Meinung denjenigen Gebrauchsmustern, die bei Schließung des Patentamtes im Jahre 1945 noch nicht drei Jahre liefen, deren Verlängerung um weitere drei Jahre aber nach dem Zusammenbruch nicht mehr möglich war, den Schutz dieser weiteren drei Jahre zubilligen müssen [4].

Unmöglich ist es aber seit der Kapitulation, Patente, Gebrauchsmuster und Warenzeichen anzumelden. Gibt es nun Möglichkeiten, Erfindungen ohne Patentschutz dem Urheber zu schützen? Eduard Reimer [5] hat als erster empfohlen, die Bestimmungen gegen den unlauteren Wettbewerb heranzuziehen (§ 1 UWG, §§ 823, 826, 1004 BGB). Ein allgemeiner Schutz kann aber daraus nicht hergeleitet werden, denn eine Benutzung einer Erfindung ist nur dann sittlich verwerflich und deshalb nach dem UWG unzulässig, wenn sie im Einzelfall unter Vertrauensbruch oder unlauterer Ausnutzung eines solchen erfolgt. Es wird daran festzuhalten sein, daß das Wettbewerbsrecht lediglich obligatorische Ansprüche aus unerlaubter Handlung begründet und keine absoluten Rechte ausschließlichen Charakters nach Art des Sachenrechts schützt. A. Keil [6] weist mit Recht darauf hin, daß das deutsche Recht grundsätzlich die Ausbeutung der Notlage eines anderen mißbilligt. Der Erfinder hat zur Zeit aber keine Möglichkeit zur Nachsuchung von gewerblichen Schutzrechten, der Erfinder ist daher in seinen Entschlüssen nicht frei, weshalb die früher vom Reichsgericht entwickelte Rechtsprechung zur Frage des sklavischen Nachbaus in dem früheren Umfange nicht mehr aufrechterhalten werden kann, wenn eine Zurückhaltung der Erfindung gegen die allgemeinen Interessen verstoßen würde, auf deren Wahrung auch der Privatmann Bedacht zu nehmen hat. Die Auffassung von W. Reimer machte sich im übrigen auch die Britische Militärregierung im wesentlichen zu eigen, wenn sie empfiehlt, eine Beschreibung der Erfindung bei einem Patentanwalt oder einer anderen verantwortlichen Persönlichkeit oder Dienststelle niederzulegen.

W. P. Radt [7] macht ergänzend hierzu den Vorschlag, daß derjenige, der einen solchen Schutz heute in Anspruch nehmen will, den Nachweis erbringen müßte, daß die Voraussetzungen, daß der Patentschutz gewährt werden würde, vorlägen. Er müßte demnach den Verletzer, ehe er ihn zur Rechenschaft ziehen kann, über den Umfang des von ihm beantragten Schutzes ins Bild setzen, denn erst dann kann bei diesem von Vorsatz gesprochen werden. Streite über das Vorliegen der Voraussetzungen des Patentschutzes hätten die angerufenen Gerichte zu entscheiden.

Man sieht also, daß die Möglichkeiten für den Erfinder, einen rechtsgültigen Schutz für sein Gedankengut zu erwerben, auch in Deutschland mehr als bescheiden sind. Hinzuweisen wäre in diesem Zusammenhang auch noch auf das deutsche Gesetz betreffend den Schutz von Erfindungen, Mustern und Warenzeichen auf Ausstellungen vom 18. 3. 04 (RGBl. S. 141). Die Veranlassung dazu liegt besonders vor, weil zu diesem Gesetz vom Zentraljustizamt für die britische Zone eine Verordnung vom 24. 7. 47 (VOBl. f. d. Br. Z. S. 107) erlassen worden ist des Inhalts, daß mit Genehmigung der britischen Militärregierung angeordnet wird, daß die in Ziff. 2 dieses Gesetzes vorgesehene Frist von sechs Monaten nach Eröffnung der Ausstellung auf „drei Monate nach Wiedereröffnung einer zur Entgegennahme solcher Anmeldungen zuständigen Behörde“ geändert wird. Eine entsprechende Bekanntmachung ist am 24. 7. 47 anläßlich der Exportmesse in Hannover ergangen [8]. Hierzu muß ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, daß von einem eigentlichen Schutz der Erfindung nach dem Gesetz von 1904 überhaupt nicht gesprochen werden kann, sondern nur die Bedeutungslosigkeit einer

zwischen der Ausstellung und der späteren Einreichung einer inländischen Patentanmeldung erfolgenden Veröffentlichung oder Benutzung gewährleistet wird.

Es ist unklar, inwiefern das Zentraljustizamt für die britische Zone einen Ausstellungsschutz für die Hannoversche Exportmesse in der angezogenen Verordnung zubilligen konnte, da es damit von einem Lande aus in Reichsrecht, das zu ändern nur der Kontrollrat befugt ist, eingegriffen hat. Dazu kommt weiterhin, daß sich die Wirkungen einer Ausstellungspriorität lediglich auf Deutschland erstrecken. Durch die Ausstellung einer Erfindung begibt sich daher der Erfinder trotz des ihm zugesagten „Ausstellungsschutzes“ der Möglichkeit, die Erfindung in einer Reihe von Staaten, z. B. Frankreich, zum Patent anzumelden. Durchaus folgerichtig hat das Leipziger Messeamt einen Ausstellungsschutz nicht in Anspruch genommen und nur den Ausstellern neuer Erfindungen nahegelegt, sich von ihm einen Eigentumsausweis für die zur Ausstellung kommenden Neuheiten anfertigen zu lassen, in der Hoffnung, daß dieser Eigentumsnachweis seinen Besitzern vielleicht bei späteren Patentanmeldungen gute Dienste leisten kann, wobei es vollkommen offen bleibt, welcher Art diese Dienste sein können, ebenso wie die Art der Rechtsfolge, die sich an eine vorläufige Hinterlegung, wie es die britische Empfehlung tut, bei einem Patentanwalt knüpfen.

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß es sich bei diesen Handlungen einzig und allein darum handeln kann, den Nachweis des Erfindungsbesitzes zu bringen, ohne daß damit ein Schutz oder gar eine Prioritätssicherung zwangsläufig verbunden wären.

Was das internationale Prioritätsrecht anlangt, so ist dazu noch zu sagen, daß auf dem Gebiete des internationalen Rechtes Deutschland heute bekanntlich nicht mehr Subjekt, sondern nur Objekt ist. Der Auslandsbesitz deutscher Staatsangehöriger, wozu auch Patente, Gebrauchsmuster und Warenzeichen, Lizenzen an solchen Rechten und Urheberrechte zählen, sind durch das bereits oben herangezogene Gesetz Nr. 5 vom 13. 10. 45 enteignet, nachdem sie bis dahin gemäß Gesetz des Alliierten Kontrollrates Nr. 53 nur beschlagnahmt waren. Wie weit für Deutsche zur Zeit grundsätzliche Möglichkeiten bestehen, nach dem 9. 5. 45 im Ausland Vermögen zu erwerben, also im Hinblick auf die Gesetzgebung des Alliierten Kontrollrates im Ausland Patente, Warenzeichen usw. anzumelden, ist bisher mit allgemeiner Gültigkeit noch nicht geklärt. Es ist daher auch noch nicht klar, ob die internationalen Abmachungen, also die Pariser Verbandsvereinbarung, das Madrider Markenabkommen, das Madrider Herkunftsabkommen und die revidierte Berner Übereinkunft zum Schutze von Werken der Literatur und Kunst für Deutsche weiterhin gelten oder ob diese Abkommen durch den Krieg außer Kraft gesetzt worden sind und deshalb einer Wiedereinsetzung in einem künftigen Friedensvertrag bedürfen. Die Meinungen hierüber sind geteilt. Seitens des Berner Büros wird die These von der Aufrechterhaltung der Verbandsvereinbahrungen zwischen den Kriegsführenden vertreten, der sich auch Deutschland im ersten Weltkriege angeschlossen hatte. Im Gegensatz zu dieser kontinental-europäischen Auffassung von dem Fortbestand internationaler Kollektivverträge steht die angloamerikanische Anschauung, daß infolges eines Krieges auch nchrseitige internationale Unionsverträge außer Kraft treten, was z. B. seinerzeit im Artikel 306 des Versailler Vertrages vom 28. 6. 19 seinen Niederschlag gefunden hatte [9]. Das Berner Büro hat, seiner Tradition gemäß, dagegen auch während des jetzigen zweiten Weltkrieges seine Tätigkeit fortgesetzt und hat mit allen Verbandsländern unverändert in Verbindung gestanden.

Literatur

- [1] „Die Welt“, Berliner Ausgabe, Nr. 42 vom 10. 4. 48.
- [2] vgl. Angewandte Chemie B., 19 (1947) 51.
- [3] vgl. Landgericht Berlin 16. 0. 18'46.
- [4] E. Reimer, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, 50 (1948) 1.
- [5] E. Reimer, Die Technik, 1 (1946) 269, abweichender Meinung R. Linde, ebenda, 2 (1947) 325.
- [6] A. Keil, Angewandte Chemie B., 19 (1947) 197.
- [7] W. P. Radt, ebenda B., 19 (1947) 157.
- [8] R. Müller-Börner, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, 50 (1948) 17.
- [9] K. Runge, ebenda, 50 (1948) 31.

ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

BERLIN

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

Registrierung für den Einzelverkauf von Schallplatten im britischen Sektor Berlins

Wie uns die PRISC Branch Theatre & Music Section HQ Mil. Gov. BTB mit Schreiben vom 12. 4. 48 Akt.-Zeichen: REF/TS/239/04 mitteilt, ist in Zukunft eine Registrierung für den Einzelverkauf von Schallplatten im britischen Sektor durch die britische Militärregierung nicht mehr erforderlich.

Ankaufsbescheinigungen

Die Zeitverhältnisse bringen es mit sich, daß der Händlerschaft häufig gestohlene Rundfunkempfänger und andere Geräte angeboten werden. An derartigen Apparaten erwirbt aber der Käufer nach §§ 929, 932 BGB dann kein Eigentum, wenn ihm bekannt oder infolge grober Fahrlässigkeit unbekannt ist, daß sie nicht dem Veräußerer gehören; ebenso wird nach § 935 BGB dann kein Eigentum erworben, wenn die gekaufte Sache dem Eigentümer gestohlen worden, verlorengegangen oder sonst abhanden gekommen war. Um nach Möglichkeit Regreßansprüche zu vermeiden, empfehlen wir daher, sich bei jedem Ankauf vom Veräußerer ein Formular unterschreiben zu lassen, das etwa folgenden Wortlaut hat:

„Ich erkläre nach bestem Wissen und Gewissen der Wahrheit entsprechend, daß mein rechtmäßig erworbenes Eigentum ist und ich in bezug auf dieses Eigentum keinen Verfügungsbeschränkungen auf Grund von Anordnungen der Besatzungsmacht oder der deutschen Gesetze unterliege.“

Jubiläums-Funkausstellung Berlin 1948

Es tut sich was um die Funkausstellung oder genauer gesagt: um die Funkausstellungen. Zuerst hat überhaupt niemand an eine Radioschau gedacht, und die FUNK-TECHNIK war die erste Zeitschrift, die den Gedanken aufgriff und schon in Heft 24/47 für eine solche Fachausstellung plädierte. Und jetzt? Da erschienen innerhalb weniger Tage gleich zwei Zeitungsmeldungen, die eine „Deutsche Funkausstellung 1948“ ankündigten. Nach dem einen Bericht will die Gesellschaft für Kultur- und Wirtschaftswerbung im Herbst in Wuppertal eine Funkmesse auf die Beine stellen. Die zweite Nachricht nennt den Industrieverband für Rundfunk und Elektroakustik, Frankfurt/Main, als Veranstalter einer Ausstellung, die im Oktober an einem bisher noch nicht festliegenden Ort stattfinden soll.

Eine Funkausstellung ist eine reine Fachschau, und diese gehört in die Stadt, wo der betreffende Industriezweig am stärksten vertreten ist. Es wäre doch lächerlich, wenn die Sonne-

berger eine Lederschau aufziehen wollten oder die Offenbacher eine Spielzeugmesse. Doch wohin gehört nun die Funkausstellung? Zur Beantwortung dieser Frage braucht man nur die Geräte-Produktionsziffern sowie die Zahlen der in der Rundfunkbranche arbeitenden Personen und Betriebe in den einzelnen Städten miteinander zu vergleichen. Berlin liegt dabei weit voran an erster Stelle. Werden hier doch z. Z. 75 % aller deutschen Radiogeräte gebaut! Diese außergewöhnliche Konzentration der Rundfunkindustrie in Berlin gibt dieser Stadt nicht nur das Recht, sondern sogar die Pflicht, eine Funkausstellung zu veranstalten. In Berlin stand auch die Wiege des deutschen Rundfunks; vor nunmehr 25 Jahren, am 28. Oktober 1923, ertönte auf Welle 404 m zum erstenmal die Stimme von Radio Berlin. Ein Grund mehr, daß Berlin die Funkausstellung aufbaut. Das traditionelle Messegelände am Funkturm, das schon so viele glanzvolle Ausstellungen erlebt hat, wird bereits hergerichtet, und es wird nicht mehr lange dauern, daß dort die ersten Ausstellungen stattfinden können, darunter dann auch die „Jubiläums-Funkausstellung Berlin 1948“. Wie wir soeben vom Hauptamt III des Magistrats von Groß-Berlin, Abt. Wirtschaft, erfahren, ist die Jubiläums-Funkausstellung von der britischen Militärregierung genehmigt worden. Sie ist für September 1948 vorgesehen.

BIZONE

Aussendung von Normalfrequenzen

Vielseitigen Wünschen der Wissenschaft und Industrie entsprechend, wird der Nordwestdeutsche Rundfunk die Aussendung von Normalfrequenzen in sein Programm aufnehmen. Mit Beginn des Sommerprogramms ab 1. Mai 1948 werden am Montag jeder Woche in der Zeit von 10.30—10.40 Uhr Normalfrequenzen mit Quarzuhrgenauigkeit (10^{-8}) über sämtliche Sender des NWDR ausgestrahlt. Gesendet werden je ca. 4 Minuten die Frequenzen 440 und 1000 Hertz. Die erste entspricht dem international festgelegten Kammerton a. Die zweite dient wissenschaftlichen und industriellen Zwecken.

Die Normalfrequenzen können über folgende Wellenlängen empfangen werden: 904 kHz = 331,9 m, 1330 kHz = 225,6 m, 6115 kHz = 49,06 m.

AUSLANDSMELDUNGEN

Schweizer Mustermesse Basel 1948

Die 32. Schweizer Mustermesse in Basel (10.—20. April 1948) verlegte das Schwergewicht wieder auf die Exportindustrien der Schweiz. Den weitaus größten Raum beanspruchte wiederum die schweizerische Maschinenindustrie, die angesichts der außerordentlich

starken Beschickung auch 1948 erneut mehrere Messehallen belegte. Auch die chemische Industrie und vor allem die Elektrizitätsindustrie der Schweiz hatten am diesjährigen Produktionsangebot einen bedeutenden Anteil. In einem neuen Messehochhaus waren untergebracht elektrisches Installationsmaterial, elektrische Meßinstrumente, elektrische Uhren und Großuhren, mechanische Meßinstrumente, Optik und Foto, weiterhin Zubehör für die Uhrenindustrie, endlich medizinische Instrumente und Apparate sowie raumeshalber auch die Gruppe Radiotechnik und Musik.

Die Schweizer Mustermesse Basel 1948 darf als einer der markantesten Exponenten der schweizerischen Produktion angesprochen werden und zeigte ein auserlesenes Qualitätsangebot.

Gesättigter Radiomarkt in USA?

Das Jahr 1947 war für die Erzeugung und den Absatz von Rundfunkempfängern in den Vereinigten Staaten ein Rekordjahr. Es wurden hergestellt:

16 342 002 normale AM-Empfänger,
1 175 104 FM- oder kombinierte AM-FM-Empfänger,
178 571 Fernsehempfänger,

also 17 695 677 Einheiten insgesamt. Nunmehr erhebt sich aber nach Ansicht der Händler die ernste Frage, ob der angestaute Nachkriegsbedarf noch länger anhalten wird. Der Verkaufszug im vergangenen Jahr stand unter dem Schlagwort „Ein Empfänger in jedem Zimmer“. Heute haben bereits 93 % aller amerikanischen Haushalte Rundfunkempfänger und 35 % sogar mehrere Geräte. Die Erfahrung zeigte, daß Zweitgeräte immer schwieriger abzusetzen sind, so daß von dieser Seite her keine wesentliche Geschäftsbelebung mehr zu erwarten ist.

Die Industrie scheint das Problem richtig erfaßt zu haben: Sie geht zu drastischen Preissenkungen und einer stärkeren Betonung der einfacheren Empfängerklassen über. So z. B. bietet die Emerson Radio & Phonograph Corp. heute ihren billigsten Fünföhren-Kleinsuper, der im vergangenen Jahr 19,95 Dollar kostete, für 16,95 Dollar an. Die Tele-tone Corp. liefert einen Dreiröhrenempfänger für 9,95 Dollar und die Trav-Ler Radio Corp. bringt zwei billige Dreiröhrengeräte für 9,95 bzw. 11,95 Dollar auf den Markt. Andere Hersteller wollen auf diesem Wege folgen.

Sind diese Preise das Zeichen einer Absatzkrise? Eine große Hoffnung für die Industrie zur Überwindung einer möglichen Krise besteht in dem anlaufenden Fernsehbetrieb. Der Absatz an Fernsehgeräten, deren Stückpreis ein Mehrfaches des Durchschnittspreises von Rundfunkempfängern ausmacht, wird wahrscheinlich sehr stark ansteigen. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß zahlreiche kleinere Unternehmen der Funkindustrie am Fernsehgeschäft einstweilen nicht beteiligt sind.

Betriebs- und Höchstwerte der Röhren

(Schluß)

Für Mischröhren, d. h. solche Röhren, bei denen am Gitter und an der Anode Spannungen mit verschiedenen Frequenzen vorhanden sind, hat sich der Begriff der Misch- oder Konversionssteilheit S_c eingebürgert. Man versteht darunter das Verhältnis der Änderung des Anodenstromes der Frequenz f_z zur Änderung der Gitterspannung der Frequenz f_1 . Es liegt meistens in der Größenordnung von einigen $\mu A/V$.

Würde der Außenwiderstand am Anodenkreis unendlich groß werden, so würde der Verstärkungsfaktor μ die damit erreichbare (ideale) Spannungsverstärkung der Röhre darstellen. Im wirklichen Betrieb erniedrigt sich diese Verstärkung V um das Verhältnis von Innen- und Außenwiderstand und es wird

$$V = \frac{\mu}{1 + \frac{R_i}{R_a}} \quad (9)$$

Unter Spannungsverstärkung versteht man dabei das für die Schaltung wichtige Verhältnis der Anodenwechselspannung $u_a \sim$ zur angelegten Steuergitterspannung $u_g \sim$, also

$$V = \frac{u_a \sim}{u_g \sim} \quad (10)$$

Da für Pentoden der innere Widerstand meistens 3...10mal größer als der äußere Belastungswiderstand R_a ist, erhält man hier

$$V_P = S \cdot R_a \quad (11)$$

Bei der Triode dagegen ist der Innenwiderstand 2...4mal kleiner als der Belastungswiderstand, wenn man die größte Leistung aus der Röhre ziehen will. Somit ergibt sich für die Triode nur eine Verstärkung

$$V_T = S \cdot \frac{1}{\frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_i}} \quad (12)$$

Deshalb verwendet man heute für Spannungsverstärkung nur noch Pentoden (große Steilheit und großer Innenwiderstand). Steilheit, Durchgriff und innerer Widerstand hängen im übrigen von den konstruktiven Abmessungen des Röhrensystems ab. Man erhält eine größere Steilheit, wenn man den Gitter-Katodenabstand verkleinert oder die Katode verlängert. Größerer Durchgriff ergibt sich, wenn man weniger Gitterwindungen verwendet oder die Anode näher an das Gitter heranrückt. Bei Mehrgitterröhren ist an Stelle der Anode in erster Linie das Schirmgitter für den Verlauf der Kennlinie maßgebend.

Die Kennlinie einer Diode läßt sich in drei charakteristische Teile zergliedern: den Anstieg des Anodenstromes im Gebiet sehr kleiner Anodenspannung (Anlaufstromgebiet), den verhältnismäßig geradlinigen mittleren Teil (Raumladungsgebiet) und schließlich bei sehr

hoher Anodenspannung den anodenspannungs-unabhängigen waagerechten Teil (Sättigungsstrom). Grundsätzlich ist bei Trioden und Pentoden, also Mehrelektrodenröhren, diese Dreiteilung der Kennlinie gleichfalls zu beachten. Der praktisch wichtige Teil der Kennlinie ist dabei das Raumladungsgebiet, da die heute fast ausschließlich benutzte Oxyd-katode einen Dauerbetrieb bis zum Sättigungsstrom nicht gestattet*). Der Anodenstrom folgt hier ungefähr der Gleichung

$$I_a = K (U_g + D \cdot U_a)^{3/2} \quad (13)$$

für die Triode und

$$I_a = K (U_g + D_{g2} \cdot U_{g2})^{3/2} \quad (14)$$

für die Pentode.

Der Zusammenhang zwischen Anodenstrom und Steilheit ist durch die Steilheitskonstanten a der Röhre gegeben, und zwar wird

$$S = a \cdot \sqrt[3]{I_a} \quad (15)$$

Die Steilheitskonstante a selbst ist nur abhängig von den Dimensionen der Röhre, und zwar von der wirk-samen Katodenoberfläche, dem Abstand Gitter — Katode und dem Abstand der Raumladung vor der Katode. Diese Beziehungen gelten aber nur für den gitterstrom-freien Bereich der Kennlinie. Infolge von Unregelmäßigkeiten der Herstellung und infolge der geometrischen Abmessungen der in der Röhre befindlichen Elektroden ergeben sich stets kleine Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Kennlinie, die mehr oder weniger deutlich in Erscheinung treten.

Ihren Einfluß machen sie aber bei der Verstärkung von rein sinusförmigen Signalen geltend. Man erhält nämlich am Ausgang, d. h. im Anodenkreis der Röhre außer der verstärkten Sinus-schwingung noch ihre Oberschwingungen, deren Anteil an der Gesamtspannung sich mit Hilfe der Taylorschen Reihe aus den Verzerrungen der Kennlinie errechnen lassen. Man erhält als Ergebnis, daß die Steilheit S maßgebend für die Stärke der Grundwelle ist, während der erste Differentialquotient der Steilheit T , die zweite Harmonische, und der zweite Differentialquotient der Steilheit W , die dritte Harmonische des entstehenden Anodenwechselstromes bestimmen. T und W kennzeichnen also die im Anodenstrom enthaltenen Verzerrungen des Signales. Man verwendet dabei zweckmäßig das logarithmische Verhältnis von S/T bzw. S/W und erhält als Klirrdämpfung

$$b_{K2} = \ln \left(\frac{S}{T} \cdot \frac{4}{U_g} \right) \quad (16)$$

für die 2. Harmonische,

für die 3. Harmonische

$$b_{K3} = \ln \left(\frac{S}{W} \cdot \frac{24}{U_g^2} \right) \quad (17)$$

wobei U_g der Scheitelwert der angelegten Gitterwechselspannung ist. Die Klirrdämpfung soll für eine gute Übertragung also recht hohe Werte annehmen. Da sie von der Größe der Aussteuerung abhängig ist, werden die Verzerrungen also im allgemeinen um so geringer, je kleiner die Gitterwechselspannung ist. Man kann nun aber den Verzerrungen durch geeignete Schaltungsmaßnahmen beikommen und durch diese eine Linearisierung erreichen. Während normalerweise bei der Triode vor allem geradzahlige Oberwellen auftreten, überwiegen bei der Pentode in erster Linie die ungeradzahligten. Durch geeignete Linearisierungsmaßnahmen*) kann man nun diese Unterschiede zwischen Triode und Pentode völlig verwischen.

Bei der Linearisierung durch Gegentakt-schaltung heben sich die Teilschwingungen gerader Ordnung gegenseitig auf. Die so erreichbare Zusatzlinearisierung beträgt etwa 1...1,5 N, d. h. um diesen Betrag nehmen die angegebenen b_K -Werte zu. Bei Trioden kann man durch Erhöhung des Außenwiderstandes, indem man einen Zusatzwiderstand R , der sehr viel größer ist als der innere Widerstand R_i , zuschaltet, eine Linearisierung erreichen. Bei gleicher Leistung nehmen die Klirrdämpfungen für das Verhältnis $R : R_i = 5 : 1$ für die zweite Oberwelle um etwa 1,8 N und für die dritte Oberwelle um etwa 4 N zu. Die weitaus größte Bedeutung unter den verschiedenen Verfahren hat die Linearisierung durch Gegenkopplung, häufig auch negative Rückkopplung genannt. Hier wird ein Teil der verstärkten Energie vom Ausgang des Verstärkers abgezweigt und einer oder auch mehreren Vorstufen wieder zugeführt, jedoch mit entgegengesetzter Phase, so daß statt einer Rückkopplung eine Bedämpfung auftritt. So werden die Oberwellen, die ja am Eingang der Schaltung gar nicht vorhanden sind, vom Ausgang hierher zurückgeführt und heben sich bei der Verstärkung infolge ihrer entgegengesetzten Phase auf. Natürlich tritt dadurch auch eine gewisse Verstärkungsminderung ein. Die Art, wie der gegengekoppelte Anteil von der Ausgangsspannung abgegriffen wird, unterscheidet die verschiedenen Verfahren. Man kann vom Belastungswiderstand abgreifen (Spannungsgegenkopplung) oder von einem in den Anodenkreis eingeschalteten Widerstand (Stromgegenkopplung). Eine dritte Möglichkeit ist der Abgriff von einer Art Brückenschaltung. Im allgemeinen kann man

*) Siehe auch FUNK-TECHNIK (1947) Heft 19 und 21. „Die Katode“.

*) s. FUNK-TECHNIK 22/47 S. 6ff.

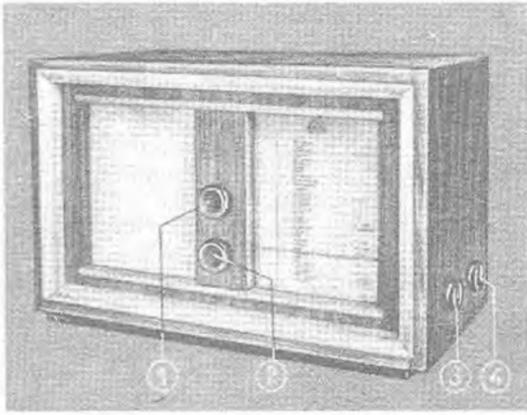
(Fortsetzung auf Seite 213)



Einkreis-Geradeempfänger

BRANDT 148 GW

HERSTELLER: ROLAND BRANDT, BERLIN SO 36



1. Lautstärkereglern, 2. Sendereinstellung, 3. Rückkopplung, 4. Wellenbereichsschalter

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: *110...120/150/220 V*

Leistungsaufnahme bei 220 V ~:
ca. 18 W

Sicherung: *bei 220 V 0,5 A*

Wellenbereiche: *lang 750 ... 2000 m*
mittel 200 ... 600 m
kurz 26 ... 54 m
15 ... 27 m

Röhrenbestückung: *VEL 11*

Gleichrichterröhre: *VY 2*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: —

Schaltung: *Geradeaus*

Zahl der Kreise: *Ein*

Abstimmbar; 1, fest: —

Rückkopplung: *kapazitiv*

Zwischenfrequenz: —

HF-Gleichrichtung: *Audion*

Schwundausgleich: —

Bandbreitenreglung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Ortsfernschalter: —

Sperrkreis: *durch C-Austausch anpaßbar*

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung: *vorhanden*

Lautstärkereglern: *hochfrequent, stetig, induktive Antennenkopplung*

Tonblende: —

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *el.-dynamisch, 2 W*

Membrandurchmesser: *130 mm*

Tonabnehmeranschluß: —

Anschluß für 2. Lautsprecher: —

Besonderheiten:

Schallwandmontage mit bequemer und guter Zugänglichkeit aller Einzelteile

Gehäuse: *Edelholz, furniert*

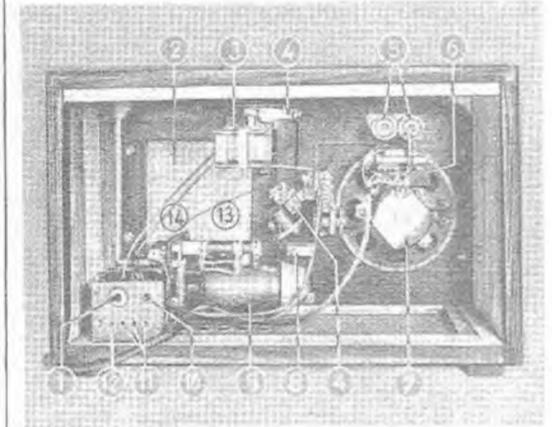
Abmessungen: *Breite 410 mm*

Höhe 260 mm

Tiefe 210 mm

Gewicht: *ca. 5 kg*

Preis mit Röhren: *ca. 340 Mark*
(noch nicht endgültig festgesetzt)



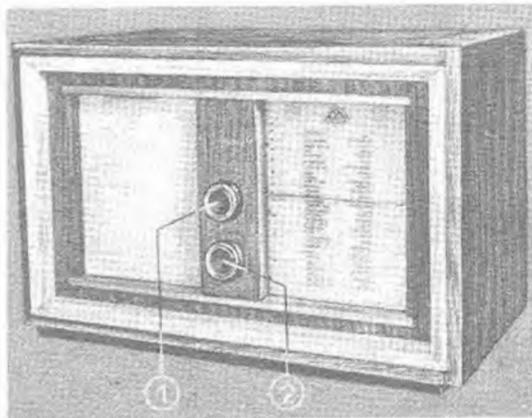
1. Netzschalter, 2. Skalenrückwand, 3. Drehko, 4. Umlenkrollen für den Zeigerantrieb, 5. Lade- und Siebkondensatoren, 6. Ausgangsrafo, 7. Lautsprecher, 8. Antennenankopplung (Lautstärkereglern), 9. VEL 11, 10. Sperrkreis, 11. Antennenanschlüsse, 12. Erde, 13. Helzwiderstand, 14. Sicherung



Vierkreis-Superhet

BRANDT 448 GW

HERSTELLER: ROLAND BRANDT, BERLIN SO 36



1. Lautstärkereglern, kombiniert mit Netzschalter, 2. Sendereinstellung

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: *nur 220 V*

Leistungsaufnahme bei 220 V ~:
ca. 22 W

Sicherung: *0,5 A*

Wellenbereiche: *mittel 187 ... 588 m*

Röhrenbestückung:
VCH 11, VEL 11

Gleichrichterröhre: *2 x VY 2*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: —

Schaltung: *Superhet*

Zahl der Kreise: *Vier*

Abstimmbar; 2, fest: 2

Rückkopplung: *ZF (fest eingestellt)*

Zwischenfrequenz: *468 kHz*

HF-Gleichrichtung: *Audion*

Schwundausgleich: —

Bandbreitenreglung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Ortsfernschalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: *eingebaut*

Gegenkopplung: *vorhanden*

Lautstärkereglern: *hochfrequent, stetig, i. d. Katodenleitung der VCH 11*

Tonblende: —

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *el.-dynamisch, 3 W*

Membrandurchmesser: *160 mm*

Tonabnehmeranschluß: —

Anschluß für 2. Lautsprecher: —

Besonderheiten:

Nur Mittelwellenbereich

Zweiknopfbedienung

Vertikalskala

Schallwandmontage

Gehäuse: *Edelholz*

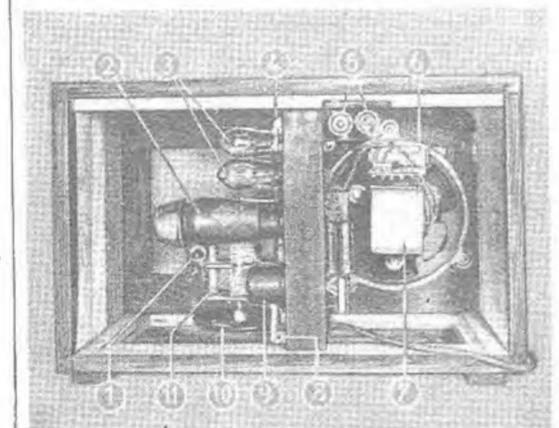
Abmessungen: *Breite 410 mm*

Höhe 260 mm

Tiefe 210 mm

Gewicht: *ca. 5,75 kg*

Preis mit Röhren: *ca. 390 Mark*
(noch nicht endgültig festgesetzt)



1. ZF-Sperrkreis, 2. VEL 11, 3. VY 2, 4. Sicherung, 5. Lade- und Siebkondensator, 6. Ausgangsrafo, 7. Lautsprecher, 8. Antenne, 9. VCH 11, 10. Skalenantriebsscheibe, 11. Zweigang-Drehko

(Fortsetzung von Seite 210)

sagen, daß die Spannungsgegenkopplung den Innenwiderstand der Pentoden herabsetzt und sie so den Trioden ähnlich macht. Durch geeignete Wahl der Schaltelemente läßt sich die Gegenkopplung auch frequenzabhängig gestalten. Mit diesen Betrachtungen hätten wir in groben Zügen den Einfluß der Kennlinie und der drei sogenannten Röhrenkonstanten umrissen.

quenzen kleiner als 1000 kHz ein Wirkwiderstand und größer als $\frac{1}{2} M \Omega$ ist, wird er durch die parallelliegende Eingangskapazität C_e frequenzabhängig. Die Ausgangskapazität C_a der Röhre dagegen ist nur bestimmt durch die statische Kapazität zwischen Anode und allen übrigen Elektroden, die mit der Katode verbunden sind. Da Raumladungskapazitäten hier nicht in Erscheinung treten, ist sie unabhängig von

Diese Kapazität addiert sich zu der Eingangskapazität C_e . Bei Röhren mit großer Gitter-Anodenkapazität, z. B. Trioden mit 1,5 ... 10 pF, beeinflusst die scheinbare Kapazität C_s den Frequenzgang der Verstärkung, so daß unter Umständen Pfeifstörungen (Rückkopplung) auftreten können. Infolge der Schirmgitterwirkung sind hier die Pentoden mit ihren außerordentlich kleinen $C_{a/g}$ -Werten weit überlegen. Rechnet man doch bei Eingangspentoden mit 0,001 ... 0,006 pF, bei Endpentoden mit 0,05 ... 0,7 pF.

Für die Erreichung einer großen und stabilen Verstärkung bei breitem Frequenzband und hohen Frequenzen ist also ein großes Verhältnis von Steilheit zur Röhrenkapazität erforderlich. Genauere Untersuchungen bezüglich der Dimensionierung der Röhre ergab hieraus, daß es günstig ist, die geforderte Steilheit durch ein kurzes Elektroden-system mit kleinem Gitterkatodenabstand zu erreichen. Unter dieser Voraussetzung wird auch die Änderung der Eingangskapazität im Betriebe ein Minimum. In gleicher Richtung wirkt eine Verkleinerung des Gitter-Anoden- bzw. Schirmgitterabstandes und eine Erhöhung der Anoden- bzw. Schirmgitterspannung.

Soll der Verstärker eine möglichst gleichbleibende Ausgangsspannung oder -leistung hergeben, während sich die Eingangsspannung in einem größeren Bereich ändert, so darf die Verstärkung nicht konstant sein, sondern muß sich mit der Aussteuerung ändern, und zwar muß sie bei kleiner Eingangsspannung groß, bei großer Eingangsspannung klein sein. Hierfür verwendet man Regelröhren, deren Kennlinie so ausgebildet ist, daß sie mit der Verschiebung des Arbeitspunktes eine lineare Veränderung der Steilheit und

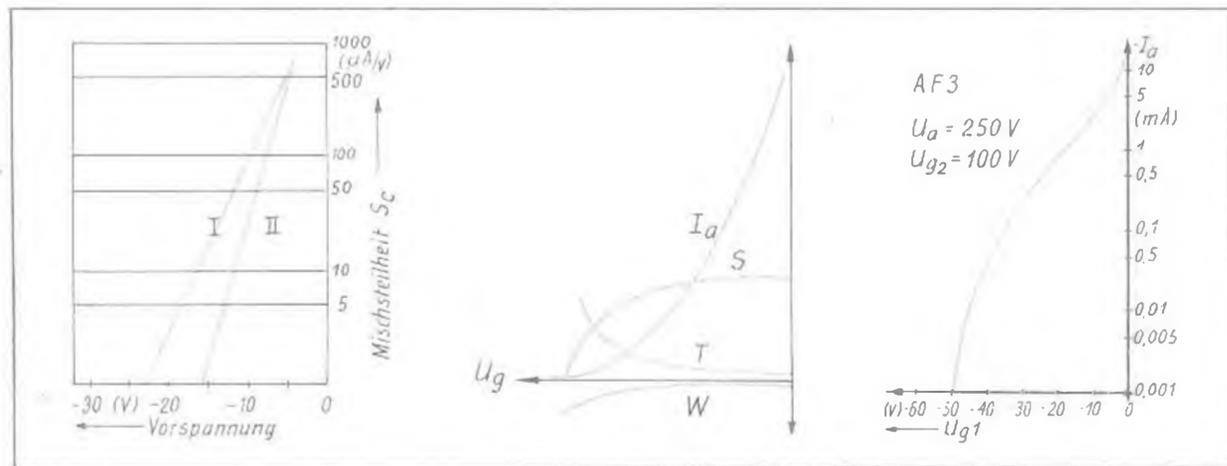


Abb. 10 (links). Mischsteilheit S_c in Abhängigkeit von der Gittervorspannung (Röhre ECH 11), Kurve I: mit fester, Kurve II: mit gleitender Schirmgitterspannung. Abb. 11 (Mitte). Der Anodenstrom, die Steilheit und ihr 1. und 2. Differentialquotient. Abb. 13 (rechts). Anodenstrom einer Regelpentode

Zu den Betriebsdaten gehört nun noch eine zweite große Gruppe, nämlich die der Kapazität. Die einzelnen Elektroden der Röhre besitzen gegeneinander Kapazitäten, von denen sich drei als für die Schaltung wesentlichste ergeben:

Die Eingangskapazität C_e , die Ausgangskapazität C_a und die Rückwirkungskapazität $C_{a/g}$.

Die Eingangskapazität der Röhre setzt sich aus zwei Teilbeträgen zusammen, nämlich aus der bereits bei kalter Röhre vorhandenen statischen Kapazität $C_{g/k}$ zwischen Steuergitter als dem Eingang und allen auf Katodenpotential liegenden anderen Elektroden, einschließlich ihrer Sockel- und Schaltungskapazitäten, und aus der im Betriebszustand zusätzlich auftretenden Raumladungskapazität C_r . So wird die Eingangskapazität also

$$C_e = C_{g/k} + C_r. \quad (18)$$

Die statische Kapazität hat etwa folgende Werte: Trioden 3 ... 6 pF, Pentoden 5 ... 9 pF, Hexoden 7 ... 10 pF, Endtrioden 5 ... 8 pF und Endpentoden 9 bis 15 pF. Sie ändert sich beim Einschalten der Röhre infolge der Verkleinerung des Elektrodenabstandes durch die Erwär-



Abb. 12. Gitter einer Regelpentode

mung um maximal 0,1 pF, hat aber erst nach etwa zwei Stunden einen Beharrungszustand erreicht. Die Raumladungskapazität C_r ist infolge der mit der Gittervorspannung veränderlichen Stärke der Raumladungswolke vor der Katode abhängig von der Steilheit und der Anoden- bzw. Schirmgitterspannung.

$$C_r = k \frac{S}{U_a} \quad (19)$$

Sie nimmt also mit der Steilheit zu und beträgt bei normalen Röhren etwa 0,5 bis 2,5 pF im Höchstwert. Da nun der reine Eingangswiderstand $R_{g/k}$ für Fre-

dem Betrieb der Röhre. Im Mittel ergeben sich für Trioden 2 ... 5 pF, Pentoden 5 ... 15 pF, Hexoden 13 ... 15 pF, Endtrioden 3 ... 7 pF und Endpentoden 7 ... 15 pF. Im allgemeinen addiert sich diese Kapazität bei Hf-Verstärkungen zur Abstimmkapazität des Anodenkreises, während sie bei Nf-Verstärkung den Frequenzgang beeinflusst.

Die Rückwirkungskapazität $C_{a/g}$ der Röhre entspricht der statischen Kapazität zwischen Steuergitter und Anode, die auch die Kapazität der Fassung und Zuführung zwischen diesen Anschlüssen umfaßt. Doch kann man letztere durch geeignete Abschirmung wesentlich vermindern. Die Gitter-Anodenkapazität ergibt also eine Rückwirkung des Ausgangskreises der Röhre auf den Eingang und ist bei Verstärker-Schaltungen im allgemeinen nur unerwünscht. Beim Röhrengenerator wird sie dagegen häufig (Huth-Kühn-Schaltung) zur Selbsterregung ausgenutzt. Die Rückwirkung hat zur Folge, daß dem Gitterkreis scheinbar ein Widerstand und eine Kapazität parallel geschaltet wird. Ist der Außenwiderstand auf der Anodenseite ein reiner Wirkwiderstand, so wird der scheinbare Widerstand im Gitterkreis unendlich. Er ist positiv, wenn der Außenwiderstand kapazitiv ist. Er ist negativ, also entdämpfend, wenn der Außenwiderstand induktiv ist. Die scheinbare Zusatzkapazität C_s wird ebenfalls in ihrer Größe von der Phase des Außenwiderstandes beeinflusst. Bezeichnet man diese Abhängigkeit durch den Koeffizienten c' so ist

$$C_s = c' \cdot (1 + V) \cdot C_{a/g} \quad (20)$$

Die Rückwirkung auf den Gitterkreis ist am größten, wenn der Phasenwinkel im Anodenkreis 45 Grad beträgt.

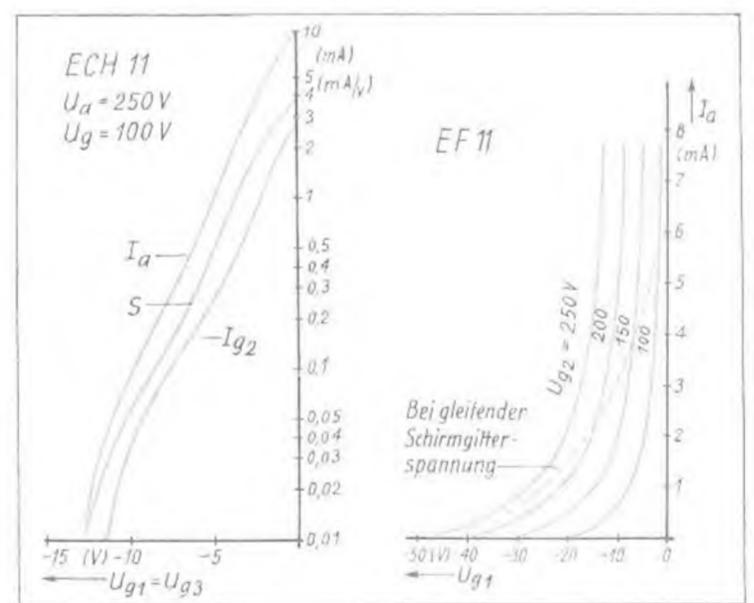


Abb. 14 (links). Anoden- und Schirmgitterstrom und Steilheit einer Regelhexode. — Abb. 15 (rechts). Gleitende Schirmgitterspannung bei einer Regelpentode

damit der Verstärkung ergeben. Meistens läßt sich aber der gewünschte Regeleffekt nicht mit einer einzigen Verstärkerstufe allein erreichen, so daß man im allgemeinen mehrere Stufen des Verstärkers gleichzeitig regelt. Zur Erzeugung der Verschiebesspannung dient ein Gleichrichter. Die von ihm abgegebene Gleichspannung wird als Gittervorspannung den zu regelnden Röhren

zugeführt, so daß die Änderung der Verstärkung völlig selbsttätig erfolgt. Für die Regelung stehen uns grundsätzlich zwei Röhrentypen zur Verfügung. Die Regelpentode und die Regelhexode. Während der Aufbau der Regelpentode durchaus dem einer gewöhnlichen Verstärkerpentode entspricht, nur daß hier das Steuergitter nicht gleichmäßig, sondern mit verschiedenen Steigungen gewickelt ist, zeigt die Regelhexode einen grundsätzlich anderen Aufbau, indem sie die regelnde Spannung zwei verschiedenen Gittern gleichzeitig zuführt. Bei der Regelpentode ergibt sich eine exponential ansteigende I_a-U_g -Kennlinie dadurch, daß bei großer negativer Gitterspannung immer noch ein Teil des Anodenstromes durch den weitmaschigen Gittersektor hindurchkommt. Man nennt diese Röhre daher auch Exponentialröhre. Da aber die erforderliche Regelspannung mit Rücksicht auf die Eigenschaften des Gleichrichters und der dort auftretenden Verzerrungen nicht zu groß werden darf, auch stets eine genügend große Anfangsverstärkung vorhanden sein soll, während der Anodenstrom möglichst weit unterdrückt wird, und bei alledem die auftretenden nichtlinearen Verzerrungen in erträglichen Grenzen bleiben müssen, haben die älteren Regelröhren keine reine Exponentialkennlinie, sondern zeigen mehr einen Übergang von einer annähernd exponentiellen zu einer mehr logarithmischen Kurve. Bei den neuen Regelröhren macht man mit Vorteil von der gleitenden Schirmgitterspannung Gebrauch. Führt man nämlich die Schirmgitterspannung nicht aus einer unveränderlichen Spannungsquelle, sondern über einen großen Widerstand zu, so steigt die am Schirmgitter wirksame Spannung bei abnehmendem Schirmgitterstrom infolge des kleiner werdenden Spannungsabfalls am Widerstand an. Durch das stetige Hochgleiten der Spannung läßt sich nun eine günstige Änderung der Kennlinienkrümmung und dadurch eine Verminderung

der Verzerrung, besonders bei großer, negativer Regelspannung erreichen.

Die Regelhexode zeigt dagegen den Vorteil, für die gleiche Verstärkungsänderung einen viel kleineren Spannungsbereich zu erfordern. Wie bereits erwähnt, führt man hier die Regelspannung zwei verschiedenen Gittern gleichzeitig zu und erreicht dadurch, wie bei der Pentode mit gleitender Schirmgitterspannung, geringere Verzerrungen. Selbstverständlich dürfen für die Regelung von HF-Verstärkern nur Röhren mit besonders kleiner Rückwirkungskapazität benutzt werden, da ja sonst die Hochfrequenz über diese Kapazität herüber in den Verstärker eindringen kann und so die Regelung unwirksam macht.

Da die Einzelbewegungen der Elektronen in der Röhre eine zeitlich ungleichmäßige Zusammensetzung des Elektronenstromes bedingen, ergibt sich im Außenwiderstand eine Rauschspannung. Besonders die Anfangsstufen eines Verstärkers sind infolge der nachherigen Verstärkung für das Rauschen, das sich in seinem Ausgang zeigt, verantwortlich. Der äquivalente Gitterrauschwiderstand, d. h. derjenige Widerstandswert, der, bei rauschfreier Röhre an ihrem Gitter liegend, die gleiche Rauschleistung im Ausgangskreis hervorrufen würde, hängt von der Dimensionierung der Röhre ab, und zwar ist

$$R_{\text{äq}} = 20 \cdot F^2 \frac{I_a}{S^2} + \frac{2,5}{S \cdot \sigma} \quad (21)$$

wobei

$$F^2 = \frac{I_{g2}}{I_a + I_{g2}} \text{ und } \sigma = \frac{1}{1 + D} \text{ ist.} \quad (22)$$

Man hat deshalb besonders rauscharme Eingangsverstärkerrohren gebaut, deren Rauschwiderstände wesentlich unter den sonst üblichen Werten liegen.*)

Schließlich sind noch die Mischrohren zu erwähnen, die zur Mischung

*) Siehe auch FUNK-TECHNIK Heft 22/4. „Das Rauschen von Verstärkern“.

von zwei Hochfrequenzen zwecks Bildung einer Summen- oder Differenzfrequenz (Zwischenfrequenz), wie sie für die Erzielung einer hohen Verstärkung gelegentlich benötigt wird, dienen. Man verwendet dazu Hexoden, Heptoden und Oktoden. Die Mischung kommt dadurch zustande, daß der Elektronenstrom der Röhre durch die beiden Schwingungen über zwei getrennte Steuergitter beeinflusst wird. Man erhält dann die Zwischenfrequenz direkt im Ausgangskreis der Anode. Auf die Mischsteilheit ist bereits früher eingegangen worden. Die Amplitude der zweiten Hochfrequenz, die dem Steuergitter 2 zugeführt wird, ist für den Anstieg der Mischsteilheit verhältnismäßig unkritisch, solange sie einen gewissen Wert nicht unterschreitet, da sie nur die Aufgabe hat, die Röhre im Takte ihrer Frequenz auf und ab zu steuern. Besonders gering ist der Einfluß dieser zweiten HF-Amplitude bei der Oktode.

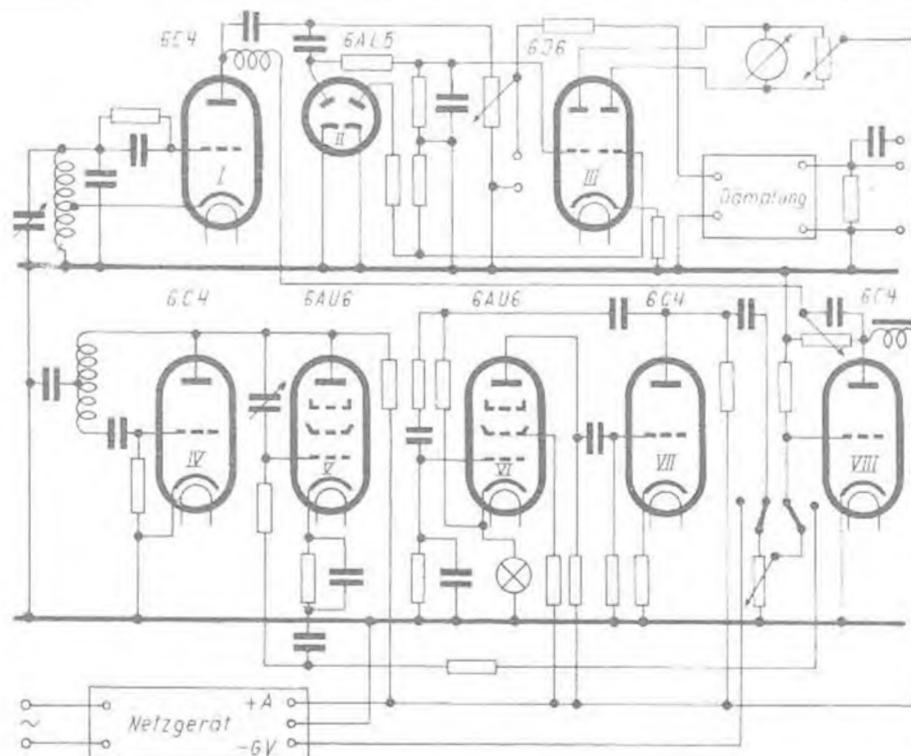
Zum Schluß dieser Ausführungen über die Betriebs- und Höchstwerte der Röhren soll ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, daß alle von den Röhrenfirmen veröffentlichten Daten stets nur Mittelwerte sind, die allerdings aus einer großen Stückzahl von Röhren zusammengestellt wurden. Die Streuung dieser Werte selbst bei einer neuen Röhre kann aber doch ganz erheblich werden, so daß man bei der Konstruktion von Geräten in jedem Einzelfall überprüfen muß, mit welchen Streubereichen der Röhrenwerte man zu rechnen hat. Nach dem heutigen Stand der Schaltungstechnik lassen sich aber, wie Untersuchungen ergeben haben, stets Verfahren und Schaltungen anwenden, die mit den fabrikationsmäßig gegebenen Röhrenstreuungen einwandfrei arbeiten. Es erfordert allerdings ein verständnisvolles Eingehen des Gerätekonstruktors auf die Eigentümlichkeiten der Elektronenröhren und eine ständige Fühlungnahme mit der Röhrenentwicklung und der Röhrenfabrik.

AUS ALLER WELT

Ein verhältnismäßig billiger Prüfgenerator

(Radio News 1947 Dez. S. 58)

G. Texter beschreibt einen Prüfgenerator (Modell 906) für Laborzwecke. Einstufiger Sender mit acht Frequenzbereichen von 90 kHz bis 170 MHz für Amplituden- und Frequenzmodulation. Einknopfbedienung, Einstellgenauigkeit $\pm 1\%$. Bereichwechsel durch Spulenumschaltung. In den ersten 7 Bereichen wird die Grundwelle benutzt, im 8. Bereich dagegen (57 ... 170 MHz) die 2. Harmonische. Der Generator enthält 2 Oszillatoren: einer mit variabler Frequenz für AM und modulationslosen Betrieb, der andere als Zusatz mit fester Frequenz 40 MHz für FM. Die vom Oszillator abgegebene Spannung von 0,1 V wird mit einem 2-Röhrenvoltmeter in Brückenschaltung kontrolliert. Eine Dämpfungseinstellung gestattet, sie bis auf 1 μ V am Ausgang zu verringern.



Röhre I = Oszillator
Röhre II u. III = Röhrenvoltmeter

Röhre IV u. V = Frequenz-Modulator
Röhre VI u. VII = Ampl.-Modulator
Röhre VIII = Trennstufe

Besondere Sorgfalt ist auf die Siebung und Verdröselung gelegt. Einzelheiten zeigt das Schaltbild.

Die höchste Antenne der Welt

(Radio Craft 1947 Juni)

Die Station KRNT (Des Moines, Iowa) wird für ihren 157 kW frequenzmodulierten Sender einen Einzelmast von 464 m Höhe erhalten und damit die Höhe des Empire State Building um 85 m übertreffen. Die Reichweite der Station soll 192 km im Umkreis betragen. Die Wellenlänge ist nicht angegeben, wird aber im Ultrakurzwellenbereich liegen.

Elektrischer Widerstand für sehr hohe Temperaturen

(Am. Pat. 2 397 445 Stupakoff Ceramic and Manufacturing Comp.)

Der Widerstand selbst ist dabei in einen temperaturbeständigen Mantel eingeschlossen, der aus Isoliermasse besteht. Die Anschlüsse werden durch Wasser gekühlt. Das Metall kann nun in dem Mantel schmelzen, aber nicht weglaufen oder oxydieren. Bei Abkühlung erstarrt es in der Hülle.

Telefonsekretär

Einige Schweizer Firmen haben sich die sehr dankenswerte Aufgabe gestellt, Geräte zu konstruieren, die ankommende Telefongespräche aufzeichnen, wenn der Besitzer abwesend ist. In Deutschland beschäftigt sich die C. Lorenz A.G. sehr intensiv mit dieser Problemstellung und baut auch heute wieder eine Drahtaufzeichnungsmaschine, die mit dem Telefon gekoppelt werden kann; allerdings ist dieses Gerät nicht so sehr für die Telefonaufzeichnung gedacht, sondern vor allem als Diktaphon. In Sonderfällen hat man auch das Magnetophon der AEG zur Aufzeichnung herangezogen. Dabei kam es aber hauptsächlich auf das Festhalten der Gespräche an. Das nachstehend beschriebene Notaphon besteht durch seine Kleinheit und durch seine Vielseitigkeit, vor allem des Abspielens nach Angabe eines Code-Wortes.

Die Idee, Telefon und Grammophon so zusammenzubauen, daß bei Abwesenheit des Besitzers Anrufe entgegengenommen werden können, ist nahezu so alt wie das Telefon selbst. Während der vergangenen 50 Jahre hinterließ sie wiederholt ihre Spuren in den verstaubten Patentakten zahlreicher Länder.

Der erste erwähnenswerte „Telephonograph“ wurde 1946 in der Schweiz hergestellt; jetzt ist dieses Gerät von einem leistungsfähigeren, dem Notaphon, überholt worden.

Das Notaphon befindet sich in einem Metallkasten, dessen Maße die eines mittelgroßen Rundfunkempfängers nicht überschreiten (50×33×28 cm). Es kann an jedes normale Telefon angeschlossen werden, ohne daß dieses verstellt werden muß oder daß sein Mechanismus gestört wird.

Wenn ein Ruf ankommt und der Hörer nach dreimaligem Läuten nicht abgehoben wird (entweder weil der Teilnehmer abwesend ist oder nicht gestört werden möchte), schaltet sich das Notaphon selbsttätig ein. Es sagt zunächst Namen und Anschrift des Teilnehmers an und bittet dann den Rufer zu sprechen. Falls er dies nach 8 Sekunden nicht tut, wird die Bitte wiederholt; falls er dann noch nicht spricht, hört er „Notaphon klingelt ab“, und das Gerät stellt die Arbeit ein.

Sobald der Rufer die erste Silbe spricht, beginnt der Fonograf zu arbeiten.

Geheimcode

Eine der ungewöhnlichen Eigenschaften des Notaphons ist die Anwendung eines geheimen Sprechcodes, den der Besitzer einstellt und der es ihm, und nur ihm allein, ermöglicht, die auf der Platte aufgenommenen Nachrichten abzuspielen. Er kann von jedem beliebigen Fernsprecher seine Nummer anrufen... wartet dann auf die Bitte seines Notaphons zu sprechen und setzt nun, indem er die Laute seines Geheimcodes ausspricht, den Wiedergabemechanismus in Bewegung.

Ein Fremder, der falsche Code-Laute angibt, wird von dem Gerät davon verständigt und gebeten, es ein zweites Mal zu versuchen. Falls auch dieser Versuch fruchtlos ist, kündigt die Notaphon-Stimme an, daß es abklingelt. 5000 Codemöglichkeiten sichern völlige Geheimhaltung.

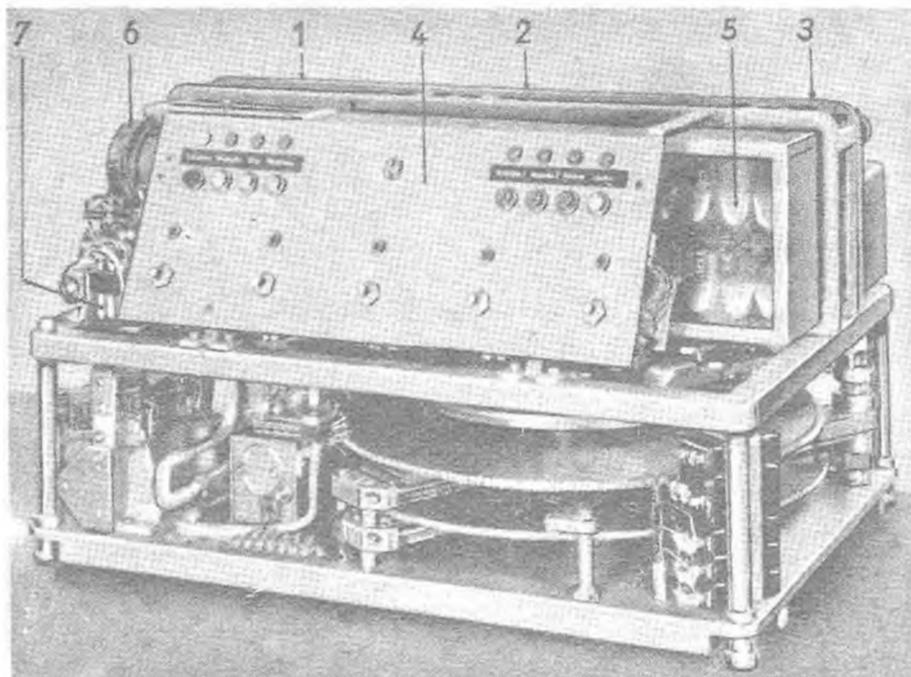
Wenn der Besitzer seine Nummer gedreht und den Code richtig angegeben hat, wird ihm von seinem Notaphon gesagt, daß er nun verbunden ist, worauf das Abspielen der inzwischen erfolgten Anrufe beginnt.

Die Aufnahme ist so gut, daß das Abspielen meist deutlicher als das Original ist. Wiederholung einer unklaren oder komplizierten Stelle kann durch Unterbrechung des Abspielens mit einem zögernden „ah“ oder einem anderen vorher bestimmten Laut erreicht werden.

Am Ende des Abspielens bittet die Stimme den Besitzer, die Aufnahme zu löschen. Dies geschieht durch einen anderen vorher festgelegten Laut, z. B. „eh“. Die Löschung wird lautlich durch das Notaphon bestätigt, das nun seine halbstündige Aufnahmefähigkeit wiedererlangt hat.

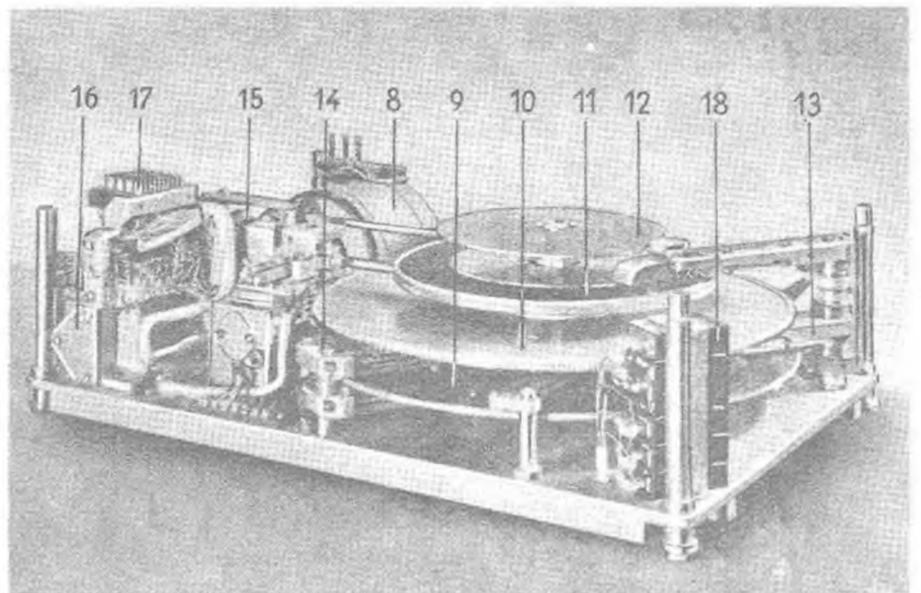
Wenn eine Löschung nicht gewünscht wird, beginnt die Aufnahme späterer Anrufe am Ende der bis dahin aufgenommenen Rufe, und wenn die Kapazität des Geräts erschöpft ist, verständigt die Stimme spätere Rufer davon. Die Aufnahme in dem Notaphon erfolgt auf einer Platte ähnlich der des Grammofons; aber hier wird sie nicht geschnitten, sondern magnetisch aufgetragen. Die Aufnahme selbst kann innerhalb von einer Sekunde durch Entmagnetisierung der Platte, die dann wieder brauchbar ist, gelöscht werden. Da keine Kerben oder andere Markierungen auf ihr sind, ist ihre Lebensdauer praktisch unbegrenzt. Darüber hinaus rotiert die 30-cm-Platte sehr langsam während der Aufnahme und Wiedergabe — nur viermal pro Minute — und erreicht damit eine Aufnahmekapazität von nahezu einer halben Stunde.

K. W.



Das Gerät mit abgenommenem Deckel. Der Verstärker (3), der sich der Stärke der sprechenden Stimme anpaßt, bewirkt eine gleichbleibende Wiedergabe, gleichgültig, ob der Anrufende laut oder leise spricht. Um eine Fernsteuerung durch Vokale zu erzielen, mußten Filter verwendet werden, die a, e, i, o usw. unterscheiden können. (1) Netzeil; (2) Filter; (4) Bedienungsplatte; (5) selbsttätige Relais; (6) Löschkopf; (7) oberer Teil der Steckerplatte passend zu Teil (17) in Abb. 3. Die untere Hälfte enthält den mechanischen Teil.

Die beweglichen Teile. Sie umfassen die Aufnahme- und Wiedergabeteile. Die magnetische Aufnahmeplatte (9) ist der Teil, der dem Erfinder ermöglichte, das Gerät in Umfang und Preis wirtschaftlich zu gestalten. Sie dreht sich langsam unter der Zahnscheibe (10): Dazwischen befindet sich der magnetische Fühler an seinem Dreharm (13). Die Tonhöhe der spiralig aufgezeichneten Tonspur wird durch die Drehzahl der Zahnscheibe (10) bestimmt, die bei der Wiedergabe mechanisch von dem übrigen



Antriebsmechanismus gelöst wird; dabei kehrt der Magnetisierungsarm in seine Ausgangsstellung zurück. Die Stimme, die sich den Anrufern meldet, ist auf der Scheibe (11) magnetisch aufgebracht. Der Tonabnehmer wird durch die Scheibe (12) auf die entsprechende Textstelle gebracht. Die drei Hauptteile — der mechanische, elektrische und selbsttätige — sind durch den Vielfachkontakt (17) verbunden. Eine Spindel (15) bewegt die Platten für Meldestimme und Aufnahme, sowie das Getriebe (16), das mit der Meldescheibe synchronisiert ist. Der Löschmagnet (14) kann jede Aufnahme sofort beseitigen. Weitere Teile sind der Motor (8) und der Funkenlöcher (18).

Im ersten Teil der vorliegenden Betrachtung wurden die hauptsächlichsten Möglichkeiten der Funkortung und die Anforderungen an die anzuwendenden Verfahren und Geräte dargelegt. Die bis heute gefundenen technischen Lösungen für die gestellten Grundaufgaben der Azimut- und Entfernungsmessung stellen sich in großen Zügen folgendermaßen dar:

2. Azimut-Meßverfahren

Als Vorläufer der Azimutmessung dürfen die in den USA zur Streckensicherung des Luftverkehrs beschriebenen

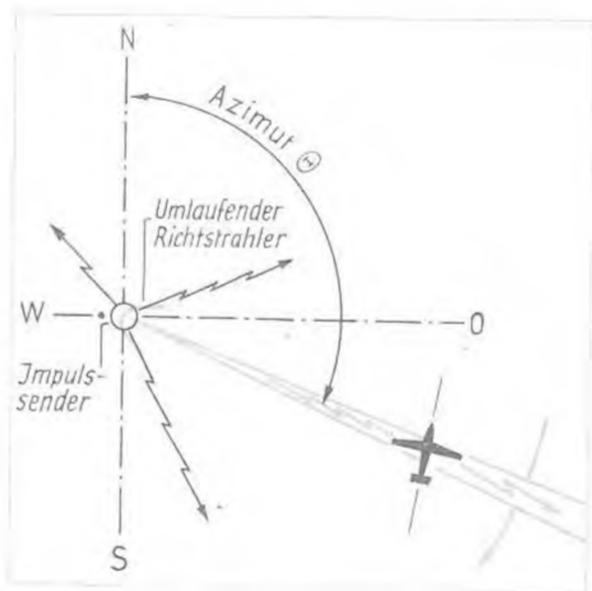


Abb. 4. Prinzip der „Navar“-Azimutmessung. Geräte am Boden: Richtstrahler mit Umlaufantenne; Impulssender, allseitig bei Norddurchgang des Umlaufstrahles sendend. Geräte im Fahrzeug: Empfänger mit Zeitmeßeinrichtung

Zwei- und Vierkurs-Leitstrahlbaken (A-N-System) betrachtet werden, deren Wirkungsweise bereits auf der heute als allein brauchbar geltenden Grundlage beruht, nämlich auf dem Richtsendeprinzip. Eine wesentliche Erweiterung der Anwendbarkeit dieser Methode der Azimutsendung ergab später das deutsche während des Krieges angewendete „Sonne“-Verfahren, das mit stufenweise springend umlaufenden Sendecharakteristiken arbeitete und durch Höranzeige bestimmter Folgen von Morsezeichen zahlreiche Azimutlinien erkennbar machte. Aber auch diese Methode und die daraus weiterentwickelten britischen bzw. amerikanischen „Consol“- und „Federal“-Systeme befriedigten noch nicht; sie ergeben wohl eine größere Zahl von feststellbaren Richtungen zum Bezugspunktsender, aber keine eigentliche Azimutmessung über volle 360° um den Sender herum; außerdem sind die Ergebnisse mehrdeutig und erfordern eine verhältnismäßig lange Hörbeobachtungszeit. Richtsendemethoden, die eine wirklich lückenlose Azimutmessung zulassen, sind erst in allerjüngster Zeit geschaffen worden:

a) Zeitvergleich

an umlaufendem Funkstrahl
Ein einfacher Weg, das Azimut zu messen, besteht darin, einen gebündelten Funkstrahl (erzeugt durch reflektierende Dipole oder einen Hohlspiegel) im Uhrzeigersinn umlaufen zu lassen und jedesmal bei seinem Durchgang durch die Nordrichtung (Azimut 0°) ein ungerichtetes Zeitsignal zu senden. Aus der Zeit, die zwischen dem Norddurchgang des Strahles und seinem Durchlauf am Empfangsort vergeht, ergibt sich, wenn die Drehzahl der Umlaufantenne bekannt ist, unmittelbar das Azimut. Läuft der Funkstrahl beispielsweise mit 1 U/min um, so entspricht eine gemessene Zeit von 1 sec dem Azimut 6°. Nach diesem Prinzip arbeitete die in Großbritannien während des Krieges versuchte „Oxfordness“-Allrichtungsfunkbake (so benannt nach dem Ort ihrer Aufstellung). Sie hatte eine mit mechanischen Mitteln angetriebene und gleichmäßig langsam umlaufende Richtantenne. Der Zeitvergleich erfolgte mittels Stoppuhr. — Die so erzielte Azimutmessung ist nicht übermäßig genau und liefert vor allem keine ununterbrochene Anzeige. Das Verfahren gestattet daher keine genaue Verfolgung einer Azimutlinie für den Zielflug im Sinne der heutigen Anforderungen an

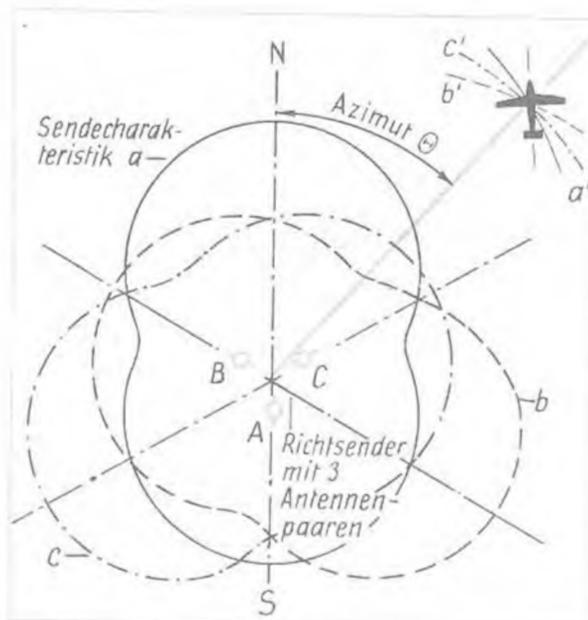


Abb. 5. Prinzip der erstmalig 1946 vorgeschlagenen „Navaglobe“-Azimutmessung. Geräte am Boden: Sender mit nacheinander gefasteten Richtantennenpaaren. Geräte im Fahrzeug: Empfänger mit Einrichtung für Feldstärkenvergleich

die Funknavigation. Es genügt nur einer punktwisen Nachprüfung der Standortlinie.

Besser brauchbar ist eine amerikanische Lösung nach dem gleichen Prinzip. Diese als Teil des sogenannten „Navar“-Verfahrens angewendete Azimutmeßmethode verwendet einen schneller umlaufenden, sehr scharfen Funkstrahl und

ebenfalls ein ungerichtetes Vergleichssignal bei Norddurchgang (Abb. 4). Die Zeitmessung erfolgt aber nicht mehr mittels Uhr, sondern elektronisch; die dicht aufeinander folgenden Meßwerte ergeben eine laufende Anzeige auf einem Zeigerinstrument, das in Azimutgrade eingeteilt sein kann. Anzeige auf einer Katodenstrahlröhre ist möglich, aber unpraktisch. — Diese Art der Azimutbestimmung genügt allen Anforderungen. Sie gestattet für einen gewählten Zielflugkurs auch die Anschaltung eines Zeigergerätes für die Anzeige von Rechts-Links-Abweichungen und die Bedienung eines Selbststeuergerätes.

b) Intensitätsvergleich in zusammengesetztem Feld

Ganz anders wird beim amerikanischen „Navaglobe“-Verfahren vorgegangen, das erstmalig 1946 vorgeschlagen wurde, aber anscheinend über das Versuchsstadium noch nicht hinausgekommen ist. Das hier angewendete Richtsendeprinzip stützt sich auf den Vergleich der Intensitäten in einem zusammengesetzten Strahlungsfeld. Dieses wird von drei gleichen, aber jeweils um 120° verschobenen Sendecharakteristiken symmetrischer Form erzeugt (Abb. 5). In dem so gebildeten Feld liegen offenbar alle Orte, an denen die drei Einzelfeldstärken ein bestimmtes, konstant bleibendes Verhältnis zueinander haben, auf vom Sender ausgehenden Strahlen, also auf Azimutlinien; für jede davon gibt es ein anderes festes Verhältnis der Empfangsstärken. Um den Intensitätsvergleich durchführen zu können, ist eine Messung der Einzelfeldstärken erforderlich, und deshalb werden die drei Antennen, welche die einzelnen Felder formen, in schneller Folge nacheinander erregt. Genau genommen entsteht also kein zusammengesetztes, sondern ein sprungweise umlaufendes Einzelfeld.

Zur Formung der Sendecharakteristiken kann jeweils eine Doppelantenne mit ungerichteter und einseitig gerichteter Strahlung dienen. Die Antennen stehen in Dreiecksanordnung etwa zwei Fünftel der Wellenlänge voneinander entfernt. Die Meßwerte werden im Empfänger in Azimutgrade umgewandelt und auf einem Zeigergerät als Daueranzeige dargestellt. Ein Nullzeigerinstrument zwecks Einhaltung einer Azimutlinie läßt sich hinzufügen. Die Meßergebnisse sollen ziemlich genau sein. Das Verfahren genügt allen an eine neuzeitliche Azimutmessung gestellten Anforderungen und ist, da im Langwellenbereich arbeitend, für die Navigation auf große Entfernungen brauchbar.

c) Phasenvergleich an umlaufendem Leitstrahl

Eine dritte Möglichkeit der Azimutbestimmung ist erst im vergangenen Jahr von der amerikanischen Civil Aeronautic Administration entwickelt und in Erprobung genommen worden. Dieses als „CAA“-System bekannte Verfahren lehnt sich teilweise an die oben schon besprochene „Navar“-Methode an, insofern als es einen umlaufenden Strahl verwendet und aus der Zeit für den Winkeldurchlauf bis zur Standortlinie das Azimut ermittelt. Es benutzt aber keinen gebündelten Funkstrahl, sondern einen Leitstrahl aus zwei gekreuzten Sendecharakteristiken, denen eine Tonfrequenz überlagert ist (Abb. 6). Diese ermöglicht eine scharfe Leitstrahlbestimmung und den Vergleich ihrer Phase mit der einer zusätzlichen ungerichteten Strahlung. Wird die Phase des Vergleichssenders mit der Drehzahl des umlaufenden Leitstrahles so abgestimmt, daß in Nordrichtung stets Phasenlage Null und nach einem Umlauf auf die Lage 360° (bzw. 0°) vorhanden ist, so entspricht 1° gemessener Phasenunterschied 1° Azimut.

Das „CAA“-Azimutsendesystem verwendet vier an den Ecken eines Quadrates angeordnete Richtantennen und einen Allseitsstrahler in der Mitte. Die Schleifen gleicher Feldstärke werden mittels Goniometer gedreht. Der Empfänger trennt beide Modulationen und zeigt den Phasenunterschied unmittelbar als Azimut des Standortes laufend an; die Verwendbarkeit der Anzeige ist die gleiche wie bei der „Navaglobe“-Methode. Die Entwicklung des Verfahrens zur Betriebsreife scheint noch nicht abgeschlossen: Zunächst auf Kurzwellen, d. h. mit beschränkter Reichweite arbeitend, wird seine Umstellung auf den praktischeren, weil kleinere Bandbreite beanspruchenden, Langwellenbetrieb betrieben. Nach den vorläufigen Ergebnissen der Flugerprobung ist mit der

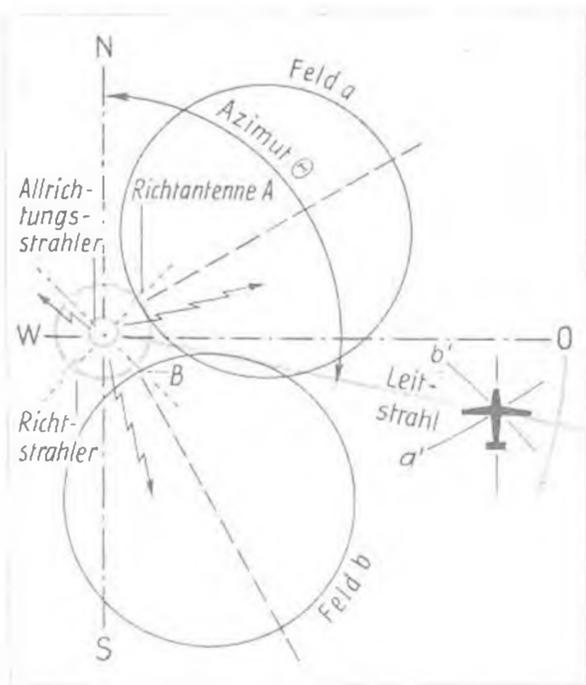


Abb. 6. Die von der Civil Aeronautic Administration entwickelte „CAA“-Azimutmessung. Geräte am Boden: Sender mit 4 Richtantennen und umlaufendem Leitstrahl; Allrichtungsstrahler. Geräte im Fahrzeug: Empfänger mit Phasenvergleich

Einführung des Verfahrens in die Luftverkehrsicherung zu rechnen.

3. Entfernungsmeßverfahren

Für die Messung der Entfernung eines Fahrzeuges von einem festen Bezugspunkt wurden in den letzten Jahren mehrere Methoden elektronischer Art geschaffen, und zwar in erster Linie für die Zwecke der Luftfahrtnavigation. Sie beruhen alle auf dem Prinzip des Funkechos. Da Eigenortung verlangt wird, muß die Messung vom Flugzeug aus erfolgen, wobei der Bezugspunkt das Echo gibt. Ein natürliches Echo, wie beim üblichen Funkmessen vom Boden aus (Radar), ist hierbei natürlich unwendbar, denn selbst wenn der Bezugspunkt besonders gute funkreflektierende Eigenschaften erhalten könnte, ließe sich das an ihm erzielte Funkecho doch kaum von anderen Reflexionen einwandfrei unterscheiden. Deshalb wird im Flugzeug ein sogenannter Abfragesender und am ortsfesten Bezugspunkt eine Wiederholerbake verwendet, die ohne jeden Zeitverzug die vom Abfragesender eintreffenden Funksignale verstärkt und auf anderer Frequenz erneut ausstrahlt, so daß sie vom entfernungs-messenden Empfänger im Flugzeug wie ein Echo wieder aufgenommen werden können (Abb. 7).

Dies bietet den großen Vorteil, daß ein verhältnismäßig schwacher Sender im Flugzeug genügt, um auch auf große Entfernungen ein starkes Echo zu erhalten. Die gleichzeitige Bedienung mehrerer Abfragesender durch den gleichen Wiederholer, die in der Navigationspraxis verlangt werden muß, kann durch besondere Kunstgriffe erreicht werden, ebenso mittels Impulsverkodung die erforderliche Unterscheidung mehrerer Wiederholerbaken.

Die Entfernungsmessung selbst läßt sich auf verschiedenen Wegen durchführen, von denen folgende die wichtigsten sind:

a) Impulslaufzeit-Bestimmung

Die meisten der heute bekannten Abstandsmesser arbeiten nach dem Impulsverfahren: Ein vom Flugzeugsender allseitig ausgestrahlter Meßimpuls löst beim ebenfalls ungerichtet sendenden Wiederholer einen Echoimpuls aus. Hierbei folgen die Meßimpulse einander ununterbrochen, aber in solchem Abstand, daß die größtmögliche Impulslaufzeit innerhalb des Impulsintervalles bleibt. Die für Hin- und Rückweg eines Impulses benötigte Zeit wird vom Empfänger gemessen. Dies geschieht entweder mit Hilfe einer Katodenstrahlröhre, die beide Impulse, den ausgehenden und zurückkehrenden, sichtbar macht und aus ihrem Abstand voneinander die Laufzeit bzw. Meßentfernung erkennen läßt, oder neuerdings so, daß ein Zählwerk die Entfernung unmittelbar abzulesen gestattet. Entsprechend der bekannten Ausbreitungsgeschwin-

digkeit elektromagnetischer Wellen entspricht 1 Mikrosekunde (für den Impuls weg hin und zurück) einer absoluten Entfernung von 150 m.

Von diesem Prinzip machen u. a. die „Shoran“-Navigation der Radio Corp. of America, das schon erwähnte „Navar“-Abstand-Azimutmeter und das britische „Rebecca“-Gerät Gebrauch. Die Meßgenauigkeit des Impulsverfahrens ist sehr groß; sie hängt von der Impulsbreite ab, weswegen hohe Frequenzen bevorzugt werden.

b) Phasendifferenz-Bestimmung

Weil das Impulsprinzip ein breites Frequenzband erfordert, kann es zweckmäßiger sein, die Zeit- oder Abstandsmessung auf anderem Wege vorzunehmen, wobei jedoch ebenfalls mit einem künstlichen Echo gearbeitet wer-

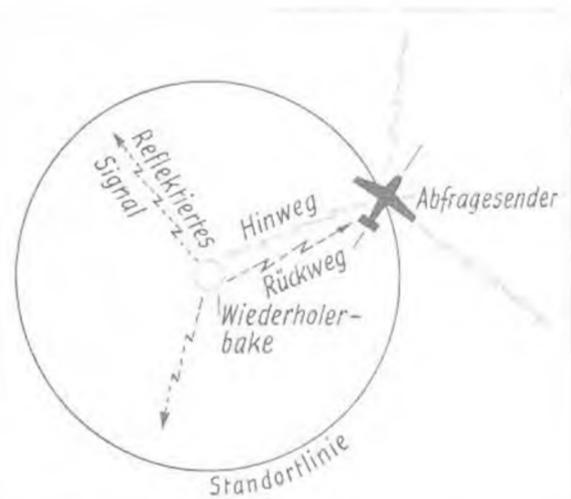


Abb. 7. Die Echo-Entfernungsmessung. Geräte am Boden: Wiederholersender. Geräte im Flugzeug: Abfragesender; Empfänger mit Zusatz für Messung der Impulslaufzeit oder Phasendifferenz

den muß. Der Abfragesender kann dann einen stetigen Wellenzug ausstrahlen.

Infolge des Zeitverzuges beim Hin- und Rücklauf eines Signales unterscheiden sich die Phasen der im gleichen Augenblick ausgehenden und eintreffenden Schwingung. Der auftretende Phasenunterschied hängt davon ab, wie viele volle Wellenlängen und Bruchteile davon auf den Gesamtweg kommen; er bleibt für eine gegebene Entfernung und Frequenz stets konstant.

In der Praxis kann, wie z. B. bei einem Abstandsmesser von Sperry, so vorgegangen werden, daß der Trägerwelle des Meßsenders eine einstellbare Frequenz aufmoduliert wird. Der mit anderer Trägerfrequenz strahlende Wiederholer behält diese Modulation bei. Beim Sender wird dann die Modulationsfrequenz solange geändert, bis zwischen ausgesandtem und zurückkehrendem Signal Phasengleichheit besteht. Eine selbsttätige Nachlaufsteuerung berichtigt die Modulationsfrequenz dauernd auf Phasengleichheit; dann braucht nur dafür gesorgt zu werden, daß die Frequenzänderung, der die Entfernung zum Wiederholer unmittelbar proportional ist, abgelesen werden kann. Auf diese Weise erhält man eine in jedem Augenblick richtige Entfernungsmessung.

Unsere Leser berichten . . .

Immer wieder werden Vorschläge zum Schutze der kostbaren Siebkondensatoren eingereicht. Da sie zumeist nur einzelne Gesichtspunkte behandeln, wollen wir dieses Thema demnächst hier aufgreifen und näher beleuchten. Nichtsdestoweniger sollen zwei Leser zu Worte kommen, die einiges dazu zu sagen haben.

Karl Otto Wiegand, Merseburg:

Siebkondensatorenschutz durch Relais

„Bei der heutigen Notlage auf dem Materialmarkt ist man häufig gezwungen, Siebkondensatoren durch Papierkondensatoren ungenügender Spannungsfestigkeit zu ersetzen. Während des Anheizens der Röhren liegt aber die Effektivspannung an den Sieb- und Ladeblöcken. Erst wenn die Röhren arbeiten, fällt die Spannung ab. Bei Trockengleichrichtern ist dieser Spannungsabfall oft recht erheblich. Man muß deshalb mit der Trafospaltung recht hoch gehen, um im Betrieb eine ausreichende Anodenspannung zu haben. Um die Gefahr des Durchschlagens der Papierkondensatoren während der Anheizzeit zu umgehen, wird der Einbau eines Relais vorgeschlagen. Der Netztrafo erhält eine Anzapfung, an der der Ruhekontakt des Relais liegt (Abb. 1). Die hohe Spannung liegt am Arbeitskontakt. Die Relaiswicklung liegt in Reihe mit der Siebdrossel. Das Relais muß so ausgewählt

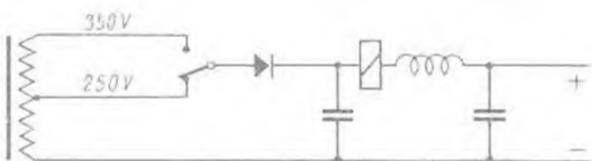


Abb. 1

werden, daß es bei dem bei der niedrigen Spannung fließenden Anodenstrom gerade gut anzieht. Es wird dann bei voll aufgeheizten Röhren selbsttätig am Trafo auf die höhere Spannung geschaltet. Falls kein passendes Relais vorhanden ist, wird ein Relais mit niedrigerem Anzugsstrom genommen, dem ein Widerstand $R = \frac{I_{Rel} \cdot R_{Rel}}{I_a - I_{Rel}}$ parallel geschaltet wird.“

Bei aller Voreingenommenheit gegenüber beweglichen Teilen im Empfänger, besonders aber gegenüber Relais, wollen wir die Brauchbarkeit des Vorschlages nicht anzweifeln. Der nachträgliche Einbau erfordert Umwickeln des Transformators; das ist nicht angenehm. Ein Vorwiderstand würde wenig nützen, weil noch kein Strom fließt. Vielleicht ließe sich ein Spannungsteiler anbringen, der durch einen zweiten Ruhekontakt beim Anziehen des Relais ausgeschaltet wird.

Zum gleichen Thema schreibt Curt Piotrowski, Hamburg:

Vorrichtung zur Vermeidung der schädlichen Einschaltspannung

„Im Augenblick des Einschaltens eines mit indirekt geheizten Röhren bestückten Gerätes treten an Kondensatoren und Röhren Spannungen auf, die oftmals beträchtlich höher liegen als die eigentlichen Betriebsspannungen. Diese Einschalt- oder Kaltspannung entspricht bei Gleich- und Allstromgeräten der Netzspannung, bei Wechselstromgeräten etwa dem 1,4fachen der in der Hochspannungswicklung des Netztransformators induzierten Wechselspannung. Mit Erwärmung der Röhren, d. h. mit einsetzendem Anodenstrom, beginnt diese Spannung allmählich auf ihren Betriebswert abzusinken. Dieser ist erreicht, wenn die Katode ihre vorgeschriebene Betriebstemperatur erlangt hat. Kondensatoren mit größeren Kapazitäten sind heute sehr knapp, besonders solche für hohe Betriebsspannungen. Wenn es gelingt, die Einschaltspannung auf den Wert der Betriebsspannung herunterzudrücken, so können Kondensatoren mit niedrigeren Betriebsspannungen verwendet werden. Auch für die Röhren ist es im Interesse ihrer Lebensdauer erwünscht, die Kaltspannung möglichst niedrig zu halten. Es sind bei Verwendung besonders hoch übersetzter Netztransformatoren Fälle denkbar, bei denen im Augenblick des Einschaltens die Kaltspannungen den zulässigen Höchstwert übersteigen und zur Zerstörung der Röhre führen. Die Begrenzung der Kaltspannung geschieht durch Einführung eines dem Ladekondensator im Netzteil parallel geschalteten Widerstandes, dessen Strom etwa dem zu erwartenden Betriebsstrom entspricht. Diese Vorwegbelastung muß jedoch nach Erwärmung der Röhren fortfallen, um eine Überlastung des Netzteiles zu vermeiden. Die Ausschaltung durch ein Thermorelais kommt praktisch wohl nur für die Industrie in Betracht. Wir helfen uns mit einem einpoligen Ausschalter, der eine halbe bis eine Minute nach Einschalten des Gerätes betätigt wird und die Vorwegbelastung wieder beseitigt. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß nur zu leicht vergessen wird, die ausgeschaltete Zusatzbelastung vor der nächsten Inbetriebnahme des Gerätes wieder einzuschalten. Besser ist daher ein einfaches Relais, das man jetzt noch verhältnismäßig leicht bekommt. Wir wählen die abschaltbare Vorwegbelastung etwa so, daß sie dem halben Katodenstrom entspricht, und das Relais so, daß es sicher anspricht, wenn der Katodenstrom etwa seinen halben Wert erreicht hat.“

Also auch ein Relais! Aber eine Lösung, die uns vorteilhafter erscheint als die zuerst vorgeschlagene.

Da wir wieder einmal bei Kondensatoren sind, eine weitere Einsendung, die sich mit ihnen befaßt. Der Verfasser ist W. Siebert, Kassel.

Einfaches Prüfgerät für Kondensatoren

Viele Werkstätten und die meisten Bastler verfügen noch über keine Prüfeinrichtungen für Kondensatoren, besonders Elektrolytkondensatoren. Die Schaltung eines sehr einfachen Prüfgerätes, mit dem diese Einzelteile auf ihre Verwend-

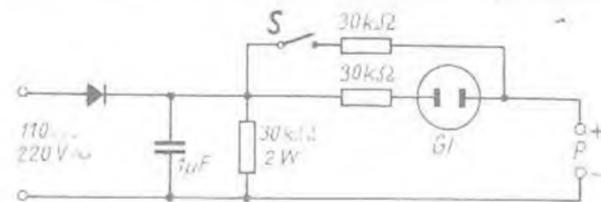


Abb. 2

barkeit geprüft werden können, zeigt Abb. 2. Die zu prüfenden Kondensatoren werden an die Klemmen P angeschlossen. Es ergeben sich dann folgende Fälle:

- A. Prüfen von Blocks (Schalter S offen).
 1. Glimmlampe leuchtet kurz auf und erlischt dann: Kondensator ist einwandfrei. Aus der Dauer des Aufleuchtens kann bei einiger Übung die Kapazität geschätzt werden.
 2. Glimmlampe flackert: Kondensator ist noch verwendbar, jedoch nicht als Kopplungsblock zwischen Anode und Gitter.
 3. Glimmlampe leuchtet dauernd: Kondensator ist defekt.
- B. Prüfen von Elektrolytkondensatoren (Schalter S geschlossen). Beim Anschluß ist auf richtige Polarität zu achten!
 1. Glimmlampe leuchtet kurz auf und erlischt dann: der Elektrolytkondensator ist in Ordnung.
 2. Glimmlampe leuchtet dauernd: Kondensator hat Schluß und ist unbrauchbar.
 3. Glimmlampe bleibt dunkel: Kondensator hat keine Kapazität mehr.

Als Glimmlampe kann die UR 110 oder ein ähnlicher Typ verwendet werden. Das Gerät wird zweckmäßig so ans Netz geschaltet, daß die Minusklemme mit dem Nulleiter verbunden ist, wenn man nicht vorzieht, das Gerät durch Vorschalten eines Transformators von sekundärseitig 150...200 V vom Netz zu trennen.“

Man sollte in der Werkstatt ein solches Gerät immer zur Hand haben. Mancher Kondensator, der es nötig hätte, geprüft zu werden, bleibt ungeprüft, weil der Aufbau einer Meßeinrichtung zu zeitraubend ist oder weil die Mittel nicht greifbar sind. Die einmalige Mühe macht sich bezahlt. Das gilt auch für ein anderes kleines Prüfgerät, das H. Sperling, Berlin N 65, empfiehlt, um die günstigste Größe eines unbekanntes Widerstandes für einen bestimmten Zweck zu ermitteln, wenn die Ausrechnung nicht zum Ziel führt oder zu kompliziert ist.

Mannigfaltig sind die Vorschläge für Röhrenersatz. Wie man auf geschickte Weise eine Röhre aus einer anderen Serie, sogar eine direkt geheizte, in einen Empfänger „schmuggeln“ kann, schildert H. Walther, Jessen.

D-Röhren im Allstromgerät

„Die angespannte Röhrenlage zwingt den Instandsetzer zuweilen zu den ausgefallensten Kombinationen, um ein Gerät wieder in Betrieb zu setzen. So stand ich vor dem Problem, eine nicht zu beschaffende CK 1 durch eine DK 21 zu ersetzen. Woher aber den Heizstrom nehmen? Die CY 1 schafft keinen Sonderstromkreis für eine D-Röhre mehr, und ein zweiter Gleichrichter erschien mir für diesen Zweck zu kostspielig. So kam ich auf die Idee, die Röhre als einen Teil des Katodenwiderstandes der CL 4 zu benutzen (Abb. 3). Die Röhre wurde umgesockelt, der Katodenwiderstand der CL 4 um den Widerstand des Heizfadens der DK 21 verringert und der ursprüngliche Heizkreis des Gerätes durch Einschaltung eines Widerstandes von 65 Ohm, 3 Watt, an die Stelle des Heizfadens der CK 1 wieder geschlossen.“ Eine verblüffend einfache Geschichte, die hier dadurch erleichtert wurde, daß der Heizstrom der DK 21 die gleiche Größe hat wie Anoden- und Schirmgitterstrom der CL 4, nämlich 50 mA. Bei zunehmender Betriebsdauer wird man allerdings ab und zu den Strom messen müssen. Es wird u. U. erforderlich sein, den Katodenwiderstand nach und nach zu verringern, wenn die Emission der CL 4 nachläßt. Da der Anodenstrom der Endröhre den Heizfaden der Mischröhre durchfließt, wird u. U. ein Elektrolytkondensator hoher Kapazität parallel zum Heizfaden erforderlich sein, um Kopplungen zu vermeiden.

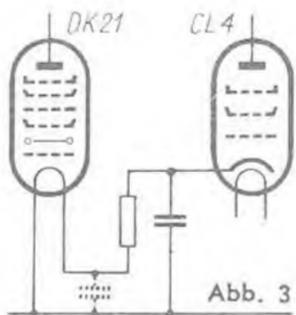


Abb. 3

Nöte bei der Lautstärkeregelung

Schon einmal war in den „Werkstattwinken“ die Rede davon. Über „Das fehlende Potentiometer“ und seinen Ersatz durch eine Reihenanzahl von Einzelwiderständen erschien in Nr. 18/47 ein kurzer Artikel. Bei den dort angegebenen Methoden wurde die Lautstärkeregelung im Niederfrequenzteil beibehalten. Es besteht aber auch die Möglichkeit, sie in den Hochfrequenzteil zu verlegen, wenn der passende Ersatz für das beschädigte Potentiometer fehlt. Dieses wird durch einen Hochohmwiderstand ersetzt. Die Lautstärkeregelung kann nun am zweckmäßigsten im Antennenkreis vorgenommen werden, wobei das Potentiometer einen Wert von etwa 50 ... 200 kOhm haben kann. Es wird parallel zur Antennenspule geschaltet, der Schleifkontakt wird mit der Antennenspule selbst verbunden (Abb. 4).

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Lautstärkeregelung durch Veränderung der Gittervorspannung der Ein-

gangsröhre vorzunehmen. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß eine Hochfrequenzstufe vorhanden ist und daß sie mit einer Regelröhre bestückt ist. Die Regelung kann so erfolgen, daß man nach Abb. 5 in die Katodenleitung einen veränderbaren Widerstand von 20 ... 50 oder auch 100 kOhm legt, parallel dazu einen Blockkondensator von 0,1 Mikrofara. Diese hinreichend bekannte Methode hat den Nachteil, daß man meist nicht weit genug herunterregeln kann. Je größer die Gittervorspannung wird, um so geringer wird der Anodenstrom, um so größer muß aber auch wieder der Widerstand in der Katodenleitung werden, um eine weitere Erhöhung der Gittervorspannung und damit eine weitere Herabsetzung der Steilheit der Röhre zu erreichen. Eine wirksamere Regelung erzielt man mit Hilfe eines durchgehenden Spannungsteilers nach Abb. 6. Durch die Bemessung der Einzelwiderstände können hier die Grenzen für die Gittervorspannung von vornherein genau festgelegt werden, wobei für die Schirmgitter- und Anodenspannung keinerlei oder nur geringfügige Änderungen auftreten. In beiden Fällen (nach Abb. 5 und 6) ist in Reihe mit dem veränderbaren Widerstand bzw. Potentiometer ein kleiner Festwiderstand von einigen hundert Ohm vorzusehen, der für die Grundvorspannung am Gitter zu sorgen hat. Er verhindert, daß das Gitter bei der äußersten Einstellung des Potentiometers Nullpotential bekommt. Der Gesamtwiderstand des Spannungsteilers beträgt 10 ... 15 k Ω , das Potentiometer hat 2 ... 3 k Ω .

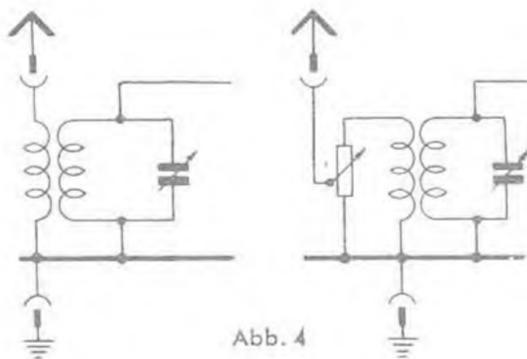


Abb. 4

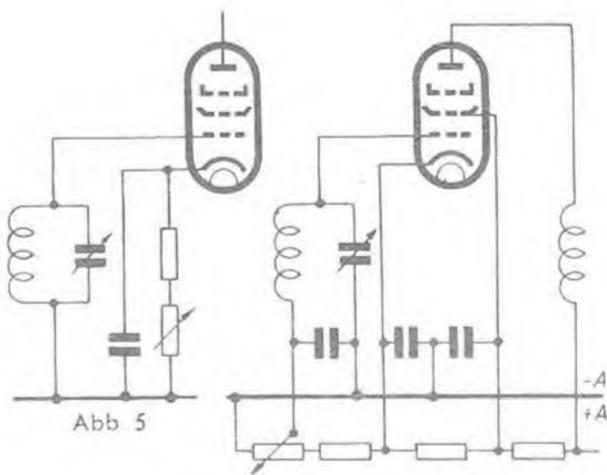


Abb. 5

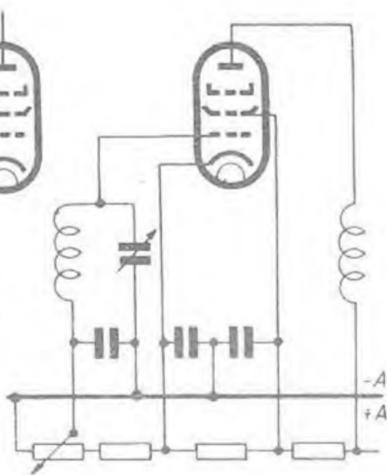


Abb. 6

Aus dem Kreis unserer Leser sind noch andere Vorschläge gemacht worden, z. B. die Verlegung des Potentiometers in den Anodenkreis der Audion- oder ersten NF-Röhre beim Geradeempfänger. Die dabei auftretenden Spannungen verursachen jedoch leicht starkes Rauschen und Kratzen beim Regeln.

Vorrichtung zur Widerstandsermittlung

„Oft setzt in Geräten mit einer Pentode im Audion die Rückkopplung zu hart ein. Die Ursache ist meistens eine falsche Schirmgitterspannung als Folge eines unpassenden Widerstandes. Das Ausprobieren verschiedener Widerstände ist zeitraubend. Mit einer kleinen Vorrichtung kann man schnell die richtigen Widerstandswerte ablesen. Es werden drei Potentiometer mit den Werten 1 kOhm, 30 kOhm und 1 Megohm hintereinandergeschaltet (Abb. 7) und Skalen sowie Widerstandskurven angefertigt. Nach Anschluß von Prüfschnüren kann man durch Einregeln der Potentiometer den erforderlichen Widerstand genau bestimmen.“

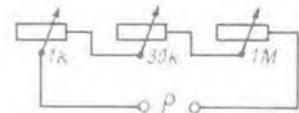


Abb. 7

Diese kleine Vorrichtung, die gewiß manchen guten Dienst leisten kann, ließe sich beliebig erweitern durch Einschaltung von noch mehr veränderlichen Widerständen und durch Anschlußmöglichkeiten an jedes einzelne

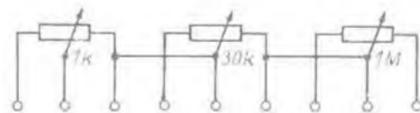


Abb. 8

Potentiometer (Abb. 8). Zu beachten ist allerdings jeweils die Belastbarkeit der Widerstände.

Auch aus etwas abseits von den eigentlichen Aufgaben des Rundfunkmechanikers liegenden Gebieten erreicht uns folgender Vorschlag. O. Falk, Neukirchen, berichtet über die

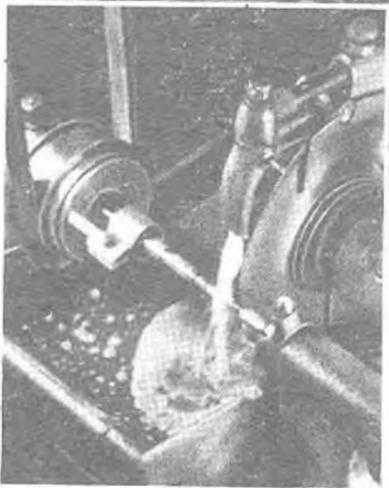
Reparatur von Schalldosen

„Es kommt vor, daß die Schalldose für ein Grammophon repariert werden muß. Der Fehler entsteht in den meisten Fällen dann, wenn die Dosen umgeklappt oder auf den Plattenteller aufgesetzt werden, so daß die Tastnadel am Rand des Tellers anschlägt. Die Folge davon ist, daß der Hebelarm, der die mechanischen Schwingungen auf die Glimmermembran überträgt, abreißt. In diesem Falle kann man auf beiden Seiten der Membran kleine Unterlegscheiben anbringen und den Arm dann wieder befestigen. Ist aber die ganze Membran zerstört, dann stellt man eine neue her. Man schneidet aus der starken Aluminiumfolie eines alten Elektrolytkondensators vorsichtig mit einer Rasierklinge die Scheibe heraus; die Folie muß dabei vollkommen glatt liegen. U. U. kann die alte Membran als Schablone dienen. Die Folie braucht nicht durchgeschnitten zu sein, es genügt, wenn sie angeschnitten ist, der Rand läßt sich dann leicht abreißen. Die neue Membran wird klirrfrei eingelegt und die Dose ist wieder spielbereit.“

Sie wird zwar nicht die Tonqualität der alten Dose erreichen, aber dem Kunden ist geholfen. Die Not zwingt uns ja oft zu Reparaturarbeiten, die wir früher ganz sicher abgelehnt hätten. H. P.



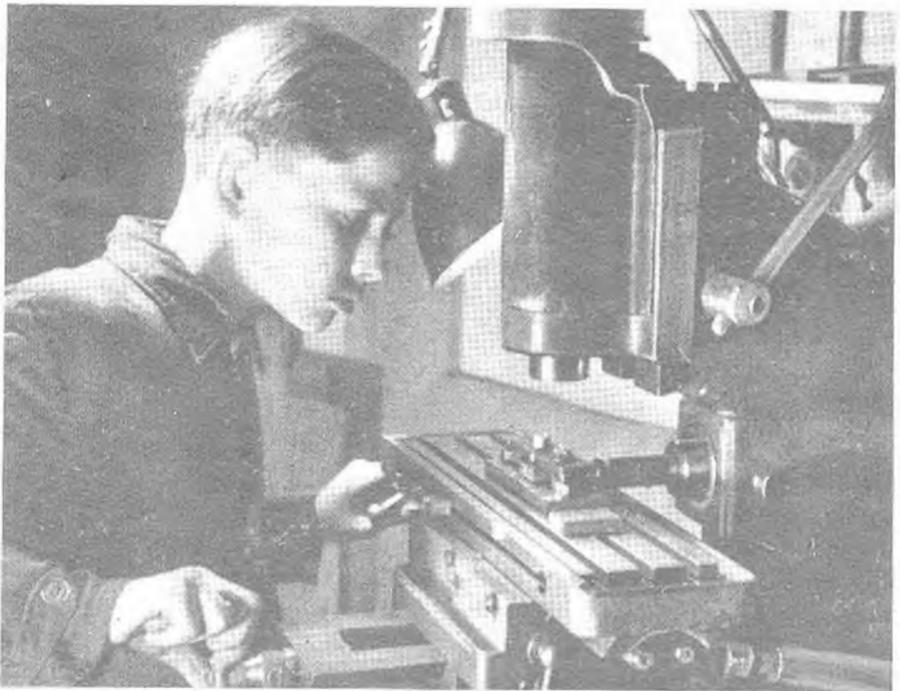
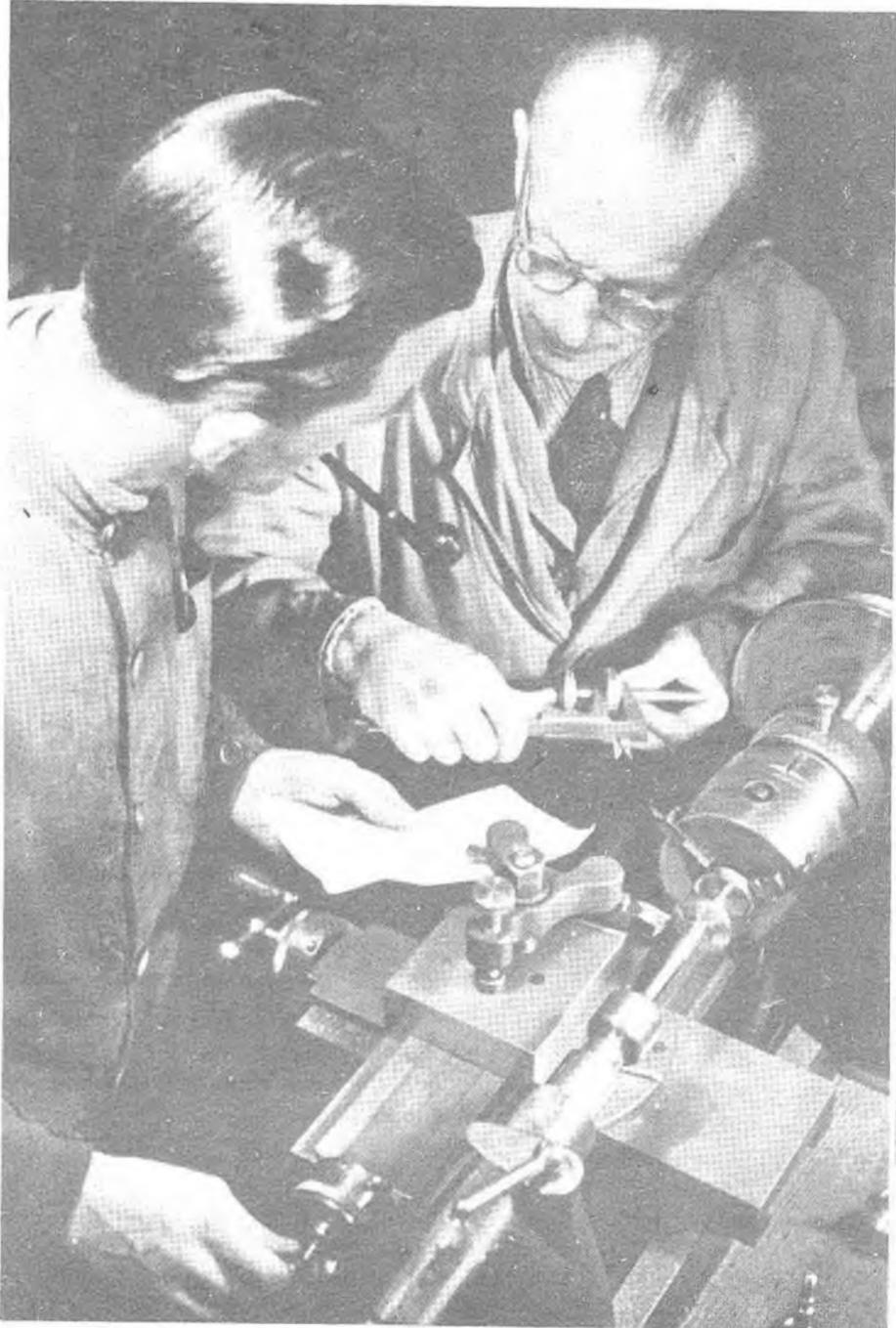
Montage der Fotozelligehäuse, Einsetzen der Steckerstifte. Rechts: Vormontage der Filmlaufbahn



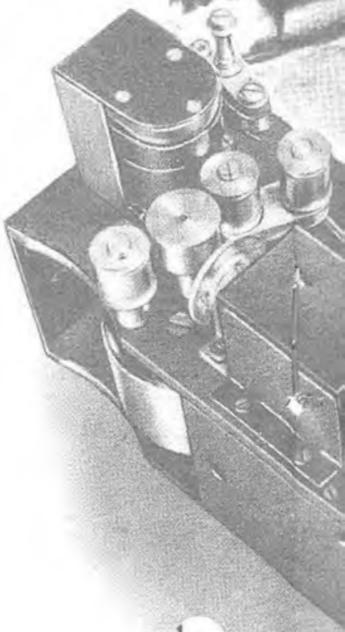
Jedes Projektormodell erfordert einen besonderen Tonansatz. Auf unseren Bildern oben und links sieht man die Bearbeitung einer Schwungbahnachse auf einer schnell rotierenden Feinschleifmaschine

LICHTTON-GERÄTE nach Maß

Sonderaufnahmen für die
FUNK-TECHNIK
von E. SCHWAHN



Das Fräsen der Einzelteile erfordert größte Aufmerksamkeit. Rechts: die Optik wird auf richtige Spaltbreite gebracht. Links: immer wieder messen, nur so ist Gewähr für einen leichten, schonenden Durchzug des Filmbandes gegeben





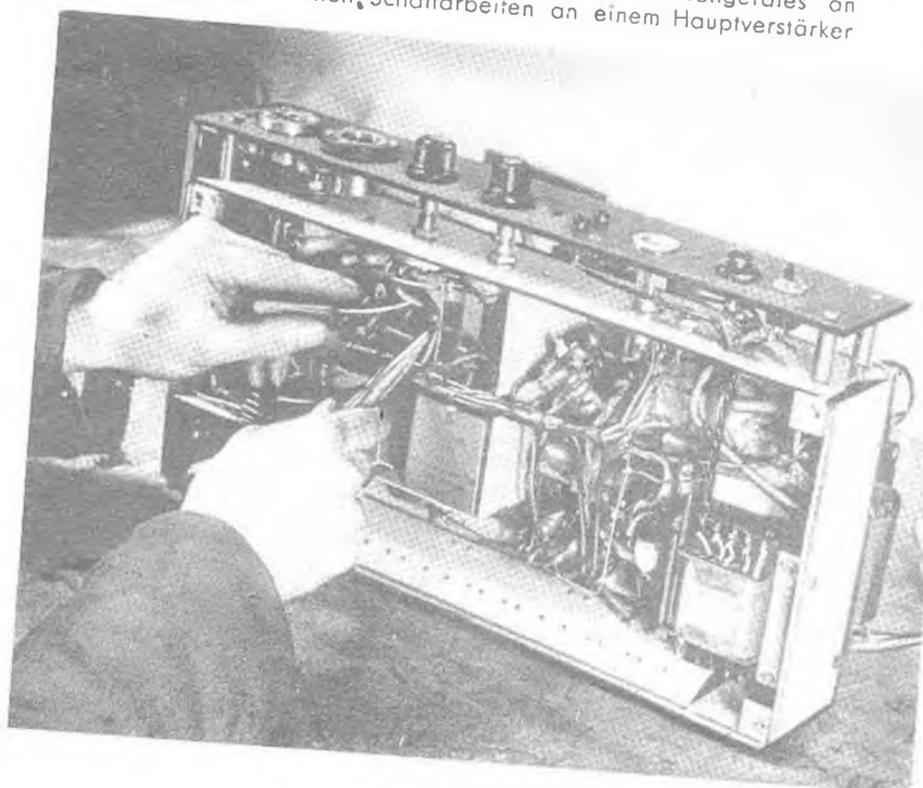
Zeichnung: H. O. Wendt

Im Schulunterricht gehört eine Tonfilmvorführung zu den instruktivsten und stets beliebten Stunden. Links ein fertiges Lichttonvorsatzgerät für den Siemens-Standard-Schmalfilmprojektor

Langsam beginnt der Schmaltonfilm in Unterrichts- und Amateurbereichen wieder Fuß zu fassen. Aber noch mangelt es an Wiedergabegeräten, und wenn schon Projektoren vorhanden sind, dann meistens nur für Stummfilm. Auch könnte mancher aus dem Kriege gerettete Normalfilmkoffer zur Einrichtung kleinerer Theater — besonders auf dem Lande — dienen, wenn er für eine Tonfilmwiedergabe geeignet wäre. So besteht derzeit ein sehr großer Bedarf an Lichttongeräten, der aber leider nur in einem ganz geringen Umfang befriedigt werden kann, da es an Spezialwerkstätten fehlt. Denn gerade der Bau von Lichttongeräten, und vor allem deren Anpassung an die verschiedensten Projektortypen, setzt nicht allein feinste mechanische Präzisionsarbeit voraus, sondern dazu noch eine vieljährige Praxis auf dem Tonfilmgebiet. Jedes Projektormodell erfordert eine eigene Konstruktion des Tonansatzes, was nur mit Hilfe von erstklassigen Fachkräften und eines auf das Beste und Modernste eingerichteten Maschinenparkes und Werkzeugarchives durchzuführen ist. Einen Einblick in die Fertigung solcher Lichttongeräte in „Maßarbeit“ gestatten unsere Bilder, die der FT-Reporter von einem Besuch der „Rundfunk- und Tonfilmwerkstätten Heinz Salkow“, Berlin, mitbrachte. Hier entstehen sämtliche Projektoren für Schmal- und Normalfilm. So ausgefallen auch manche Aufträge sein mögen, zu erfüllen sind sie immer. Aus dem ältesten Stummfilmprojektor entsteht eine moderne Tonfilmmaschine. Hierbei liegt das Hauptgewicht der Fabrikation auf den vielen Meß- und Prüfkontrollen, die selbst das kleinste und unscheinbarste Bauteilchen nach jedem Arbeitsgang durchmachen muß. Denn nur höchste Präzision beim Bau der Lichttongeräte bietet Gewähr für eine wirklich gute Tonwiedergabe und größtmögliche Schonung des wertvollen Filmstreifens. -nki-



Letzte Montagearbeiten beim Einbau eines Lichttongerätes an einem Projektor. Unten: Schaltarbeiten an einem Hauptverstärker



HEINRICH BRAUNS

Kurzwellen-Bandspreizung im Rundfunksuperhet

Warum Bandspreizung?

(1. Fortsetzung)

Praktische Schaltungen mit induktiver Bandspreizung

Das Prinzip der Philips-Bandspreizung soll an Hand der Abb. 5 und 6 erklärt werden. Die Schwingkreise sind so gebaut, daß bei voller Betätigung der Abstimmkondensatoren — bei Philips sind es Präzisions-Schiebekondensatoren — der gesamte Bereich von 13,5 ... 51 m, in einem Falle auch ein kleinerer Bereich, erfaßt wird. Ähnlich der mechanischen Drucktastenabstimmung kann der Schiebekondensator nur in mehrere, den Bandmitten entsprechende, fest arretierte Stellungen gebracht werden, und zwar durch mechanische Hebelübertragung (895 X) oder durch einen für die Senderabstimmung vorhandenen Elektromotor (990 X). Der Schiebekondensator wird dabei durch eine Nockenbewegung hineingedrückt und ein Revolverkopf — eine runde Scheibe mit Einstell-Gewindestiften — entsprechend vor die Achse des Schiebekondensators gedreht, die dann durch Federkraft beim Zurückgehen durch den entsprechenden Stift

arretiert wird. Durch die Drucktasten, die zur Senderabstimmung (durch Abstimmmotor) dienen, schaltet sich selbsttätig — gleichfalls durch Motorkraft — der richtige Wellenbereich ein. Für jede beliebige Taste besteht die Möglichkeit, einen beliebigen Wellenbereich auszuwählen. Bei beiden Philips-Geräten wird die Bandabstimmung durch einen gesonderten Drehknopf vorgenommen. Dieser betätigt ein doppeltes Spulensystem — Oszillator- und Zwischenkreis — und verschiebt über eine hohe Übersetzung ein Eisenkernpaar (Abb. 5). Die Variometerspule stellt nur einen Teil der Gesamt-Abstimmungspule dar (etwa $0,3 \mu\text{H}$ bei $1 \mu\text{H}$ Festspule). Zum Gleichlaufausgleich besitzen die drei Kreise etwas verschiedene Daten, überdies ist in

Oszillatorkreis ein entsprechender Serienkondensator (4000 pF) aufgenommen. Die Variometerbemessung des 990 X (Abb. 7) unterscheidet sich dadurch, daß die Variometerspule an einer Anzapfung der Hauptspule liegt. Bei beiden Geräten werden nur der Oszillator- und der Zwischenkreis bandabgestimmt, der Vorkreis steht jeweils auf Bandmitte. Es ist selbstverständlich, daß ein Gerät mit einem so hohen Aufwand an Abstimmautomatik auch alle anderen technischen Möglichkeiten ausschöpft.

„Gleich zwei Bandspreizungsempfänger in einer Serie“, das war 1942 ein hervorragender Punkt im deutschen Rundfunkgeräte-Exportprogramm. Es waren die Empfänger Siemens 14 W (14 GW) — auch als Telefunken 166 bekannt — und Siemens 15 W. Wie die beiden Philips-Geräte, so arbeitet auch der Siemens 14 mit induktiver Bandspreizung. Zwischen beiden Systemen besteht aber insofern ein Unterschied, als die Kapazität, die

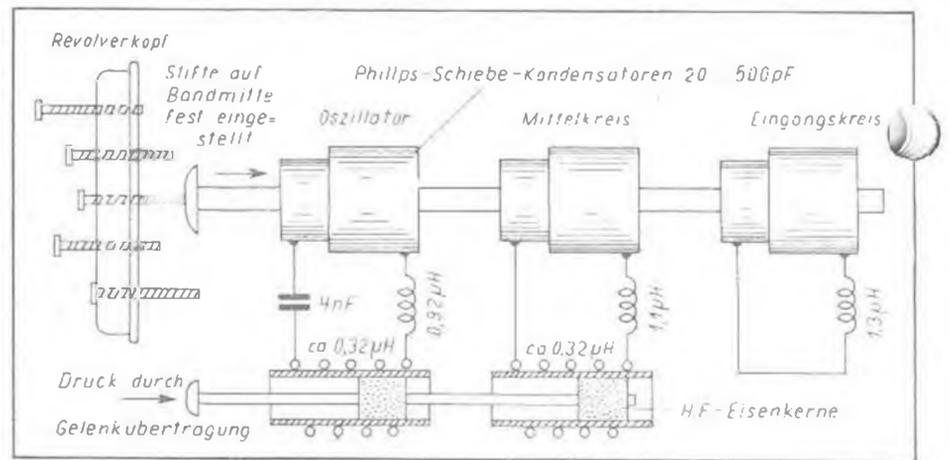


Abb. 5

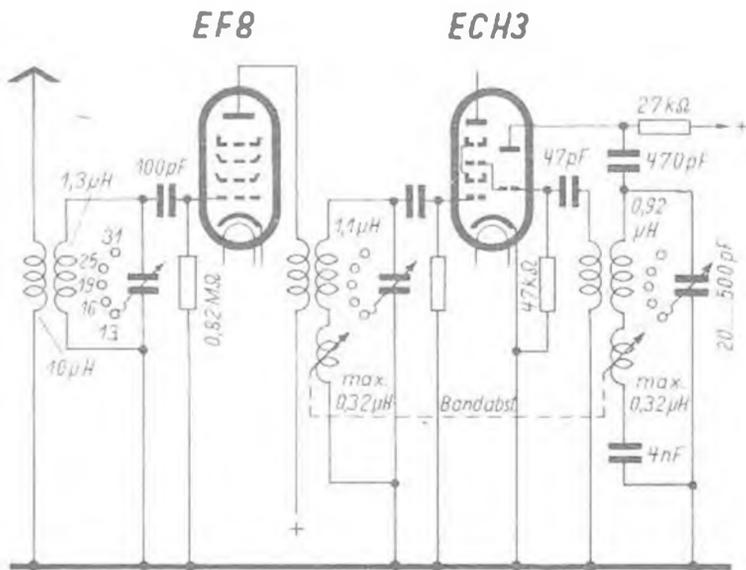


Abb. 6

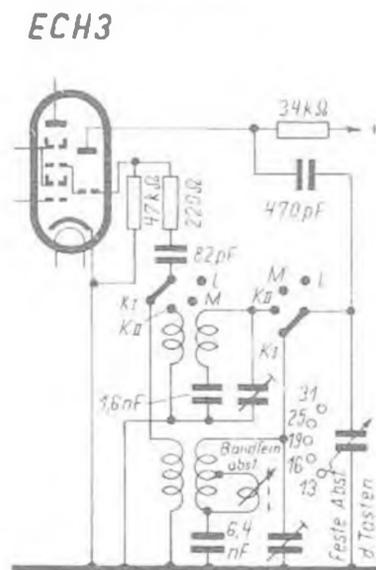


Abb. 7

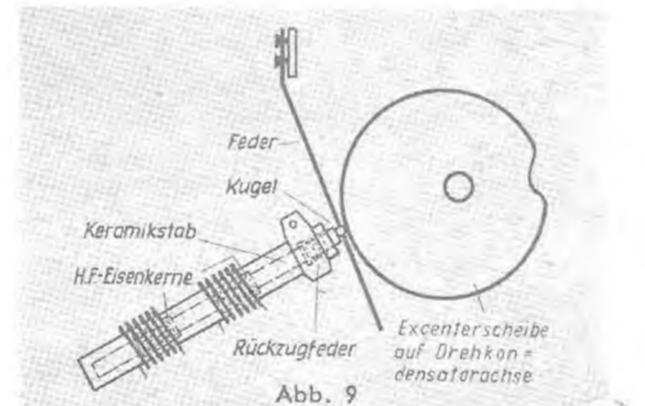


Abb. 9

die Kreise auf Bandmitte abstimmt, nicht durch den Abstimm-drehkondensator, sondern durch Festkondensatoren dargestellt wird. Durch eine mechanische Einrichtung ist das Variometer bzw. sein verschiebbarer Eisenkern mit der Hauptabstimmung gekuppelt, so daß nur ein Skalenzeiger und ein Abstimmknopf vorhanden sind. Abb. 9 zeigt die Mechanik. Auf der Drehkondensatorachse sitzt eine Exzentrerscheibe, die bei der Drehbewegung über eine Andruckfeder mit dazwischengelegter Stahlkugel einen Keramikstab, auf dem die HF-Eisenkerne sitzen, in die Spulen hineinschiebt. Abb. 8 zeigt die Schaltung. Der Wellenschalter dient in fünf weiteren Stellungen gleichzeitig als Bandschalter und legt parallel zur Spulenanordnung entsprechende Festkapazitäten (im Oszillatorkreis von $50 \dots 610 \text{ pF}$). Jedem Kondensator sind Trimmer parallelgeschaltet, die einen richtigen Abgleich auf jedem der fünf Bänder ermöglicht. (Fortsetzung folgt)

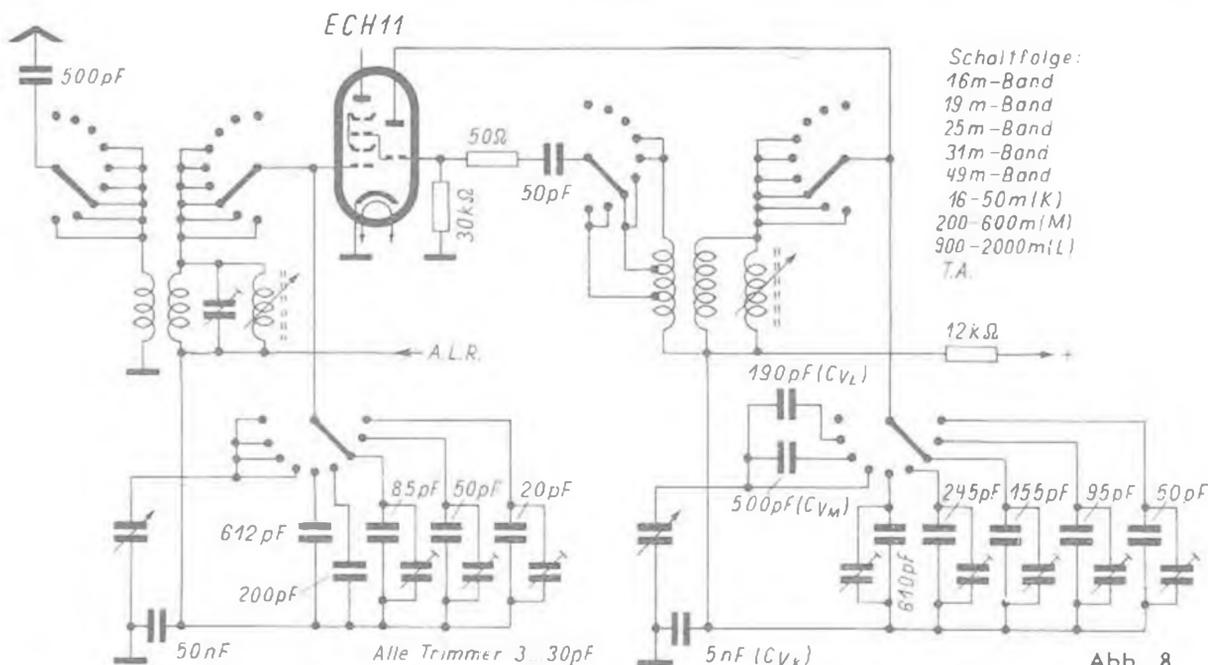


Abb. 8

DER ELEKTROMEISTER

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Eisen- und Stahlzuteilungsmöglichkeiten für Industrie- und Handwerksbetriebe im sowjetischen Sektor

Auf Grund des Interzonenabkommens — Warenabkommen 1948 — zwischen der Verwaltung für Wirtschaft des vereinigten Wirtschaftsgebietes (VfW) und der Deutschen Verwaltung für Interzonen- und Außenhandel (DVIA) in der sowjetischen Besatzungszone vom 25. 11. 1947 hat sich das amerikanisch-britische Besatzungsgebiet (ABB) verpflichtet, an die sowjetische Besatzungszone (SBZ) in der Zeit vom 1. 4. bis 31. 12. 1948

127 640 t Walzwerkzeugnisse
16 740 t Guß
25 110 t Roheisen
39 760 t Bestellrechtspflichtige Fertigerzeugnisse

209 250 t insgesamt

zu liefern. An diesen der SBZ zukommenden Eisen- und Stahlmengen haben auch die Industrie- und Handwerksbetriebe des sowjetisch besetzten Sektors von Berlin teil*).

Betriebe dieses Sektors müssen einen be-
ündeten Antrag auf Genehmigung einer
teilung mit Angabe des Verwendungszweckes und mit einer Befürwortung der Abteilung für Wirtschaft versehen an das zuständige Fachreferat der Deutschen Zentralverwaltung für Industrie (DZVI), Berlin W 8, Leipziger Str. 5-7, richten. Diese sammelt die Anträge und gibt sie zur Genehmigung an die Außenhandelsabteilung der SMAD-Karlsborst weiter. Wird der Antrag dort genehmigt, so wird die DVIA — Eisen- und Stahlbüro — angewiesen, dem Antragsteller ein Kontingent in Form von Bezugs- bzw.

*) s. Wirtschaftsblatt für Groß-Berlin Nr. 2 1948.

Bestellrechten zukommen zu lassen. Diese Bestellrechte berechtigen den Empfänger zum Bezuge bei Firmen des ABB sowie des amerikanisch und britisch besetzten Sektors von Berlin.

Unabhängig hiervon wurde eine Vereinbarung zwischen der VfW und der DVIA über die Lieferung von Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl aus der SBZ sowie des sowjetisch besetzten Sektors von Berlin in das ABB getroffen.

Der Besteller läßt sich von dem Lieferanten im sowjetisch besetzten Sektor die Annahme des Auftrages bestätigen. Diese Bestätigung kann jedoch erst nach Genehmigung des Ausführantrages durch die Abteilung für Wirtschaft, die vorbehaltlich einer späteren Kontingentierung erteilt wird, dem Besteller gegeben werden.

Der Auftrag muß dreifach ausgefertigt vom Besteller an sein zuständiges Landeswirtschaftsamt — für Besteller aus dem amerikanisch und britisch besetzten Sektor von Berlin an die Abteilung für Wirtschaft, Kontingentstelle — eingereicht werden. Der Auftrag muß das Einsatzgewicht, getrennt nach Walzwerkserzeugnissen und Guß, sowie den ungefähren Lieferwert enthalten.

Nach Prüfung wird dieser Auftrag mit dem erforderlichen Bestellscheck an die VfW, Abtlg. EVJ, zwecks Umtausch in SBZ-Bestellrechte zugestellt. Von der VfW werden diese Bestellrechte unmittelbar an den Lieferanten im sowjetisch besetzten Sektor übermittelt. Somit erhält der Lieferant im sowjetisch besetzten Sektor ein Kontingent in voller Höhe des Einsatzgewichtes.

Für Anträge, die wider Erwarten nicht durchgeführt werden, sind die Bestellrechte von dem Lieferanten an den Besteller zurückzugeben.

Art zu erzeugen. Hier hat die Aufdeckung des elektrodynamischen Prinzips durch Werner von Siemens (1816 ... 1892) den entscheidenden Anstoß gegeben.

Nachdem nun diese chemisch-elektrischen Wirkungen in Italien erkannt worden waren, griff ein anderer Gelehrter erfolgreich in die weitere Entwicklung ein, nämlich der Romantiker unter den Physikern und Chemikern, Johann Wilhelm Ritter (1776 ... 1810), und bewies bei der Deutung seiner Forschungsergebnisse einen beachtlichen Weitblick. Er war ein Prophet, der seiner Zeit um mehr als 100 Jahre voraus war, denn er verkündete bereits 1798, „daß das System der Elektrizität, nicht wie es jetzt ist, sondern wie es einst sein wird, zugleich das System der Chemie und umgekehrt sein wird“. Gerade in unserem 20. Jahrhundert ist der Beweis für diese Behauptung erbracht worden. Physiker und Chemiker arbeiten sich heute bei der Aufklärung chemischer Vorgänge in die Hände, und wir haben erfahren, in wie wundervoller Weise elektrochemische Vorgänge bei der Stoffbildung mitwirken. Wir wissen heute um die Wirksamkeit elektrischer Kräfte innerhalb der Atome, die der Weltenbaustoff sind. Ritter wies auch darauf hin, daß die oben angegebene Spannungsreihe der Metalle „mit der Reihe ihrer Verwandtschaft zum Sauerstoff oder, genauer gesprochen, mit der Reihe übereinstimme, in welcher die Metalle einander aus ihren Salzen fällen“.

Er hat auch zuerst den Akkumulator oder Sammler angegeben, der dazu dient, elektrischen Strom zu speichern und zu gegebener Zeit wieder abzugeben. Im Gegensatz zum Element ist also der Sammler kein Stromerzeuger.

Ritter hatte auch darauf hingewiesen, daß ein ständiger Galvanismus den Lebensprozeß im Tierreich begleitet. Aus der von ihm hierüber veröffentlichten, Aufsehen erregenden Abhandlung geht hervor, daß er unter „Galvanismus“ Elektrizität schlechthin verstand. Neuere Forschungen haben diese Behauptung bestätigt.

Dieser Forscher hatte seine Erkenntnisse durch zahlreiche wissenschaftliche Versuche gewonnen; um so erstaunlicher ist es, daß er ein begeisterter Anhänger der Naturphilosophen war, die da glaubten, ohne Versuche, allein durch die Kraft des Denkens, den Geheimnissen der Natur auf die Spur kommen zu können. Bekanntlich hat Liebig gegen diese Richtung in der Naturwissenschaft einen harten, erfolgreichen Kampf geführt, denn auf diesem Wege konnten keine bahnbrechenden Erkenntnisse gewonnen werden. Trotz aller Begeisterung für die Naturphilosophie blieb Ritter doch der kühle, scharfe Beobachter, und mit seinem Namen ist auch die Entdeckung der ultravioletten Strahlen verknüpft, die heute in der Lichttechnik eine Rolle spielen.

W. M.

Aus der Geschichte der Elektrochemie

Am Anfang der modernen Elektrotechnik steht die Elektrochemie. Diese Tatsache kommt seltsamerweise nicht allzu vielen zum Bewußtsein, und wenn man fragt, was Elektrochemie eigentlich sei, kann man die seltsamsten Antworten erhalten, selbst von Leuten, die sonst recht gut mit der Elektrotechnik vertraut sind. Das mag daran liegen, daß die elektrochemischen Zusammenhänge, die vor rund 150 Jahren die Welt in Atem hielten, heute im Bewußtsein der Öffentlichkeit zurückgetreten sind, weil die chemischen Stromquellen gegenüber den Kraftwerken mit ihren Wechsel- und Gleichstromerzeugern nur eine unbedeutende Rolle zu spielen scheinen. Tatsächlich aber ist ihre Bedeutung viel größer als die meisten wissen.

Als die Froschschenkel zuckten, die der italienische Gelehrte Luigi Galvani (1737 ... 1789) an seinem Balkon aufgehängt hatte, zeigten sie die gleiche elektrochemische Wirkung an, die wir heute in unseren Elementen ausnutzen. Diese bestehen grundsätzlich aus zwei verschiedenen geeigneten Stoffen, z. B. Kohle und Zink, die in einer Säure stehen. So kann sich auch in unserem Munde ein elektrochemischer Vorgang entwickeln, wenn wir Plomben aus Gold und Amalgam erhalten haben, um schadhafte Zähne zu schützen. Der Speichel ist dabei der Dritte im Bunde. Zunächst

glaubte man, daß es gelungen sei, in den zuckenden Froschschenkeln die geheimnisvolle „Lebenskraft“, die „vis vitalis“, vorzuführen, bis dann Alessandro Graf Volta (1745 ... 1827) nachwies, daß es sich hier um elektrochemische Wirkungen handelte. Er schuf auch in der von ihm erdachten „Säule“ das erste Element, den ersten bewußt gebauten elektrochemischen Stromerzeuger. Er untersuchte auch die Metalle hinsichtlich der mit ihnen erzeugbaren Spannungen. Dabei bemerkte er, daß die Spannung um so größer wurde, je weiter die einzelnen Metalle in der folgenden Reihe voneinander entfernt sind: Zink-Zinn - Blei - Eisen - Kupfer - Platin - Gold - Silber - Quecksilber - Kohlenstoff. Aus dieser Reihe ersehen wir auch, warum wir in unseren Elementen meistens Zink und Kohle verwenden: sie haben in der angegebenen Reihe den größten Abstand voneinander. Sie ergeben daher auch die größte erreichbare Spannung. Leider ist die Spannung eines solchen Elementes sehr gering, etwa 2 Volt, und ihre Kraft erschöpft sich auch, wenn man sie nicht benutzt. Die einmal in Gang gebrachte chemische Wirkung kann nur durch Entfernung der Säure aufgehoben werden. Daher konnte sich eine Elektrotechnik in unserem Sinne erst bilden, als man gelernt hatte, elektrischen Strom mit beliebigen Spannungen auf andere

Methoden zur Konstanthaltung von Speisespannungen

Speziell in der Meßtechnik, aber auch bei zahlreichen Aufgaben der Funktechnik, muß man die Spannung der Stromquelle innerhalb gewisser Grenzen konstant halten. Bei Batterien ist diese Forderung kein Problem; meistens werden jedoch die Geräte aus dem Netz versorgt, entweder mit Gleich-, mit Wechselstrom oder über Gleichrichter. Dabei kann die Netzspannung schon zulässigerweise um $\pm 10\%$ schwanken, eine Inkonstanz, die für die meisten Versuche zu groß ist. Heute treten oft noch viel stärkere Spannungsschwankungen auf, ja es sind manche Elektrizitätswerke dazu übergegangen, in Stunden besonderer Stromknappheit die Spannung um etwa 30% absinken zu lassen und dadurch die Verbraucher zu Strom einschränkungen zu zwingen. Aus diesem Grunde sollen im folgenden Verfahren und einfache Geräte besprochen werden, die die erwähnten Spannungsschwankungen auf einen Bruchteil verringern.

a) Stabilisierung von Gleich- und Wechselspannungen

Die einfachste Glättungsschaltung ist in Abb. 1 dargestellt: in Reihe mit einem Eisen-Wasserstoff-Widerstand EWW liegt ein Ohmscher Widerstand R. Reines Eisen vergrößert bei Temperaturerhöhung seinen Widerstand bis über das Zehnfache. Bei Ansteigen der Spannung und damit zunächst des Stromes und der Leistung auch am EWW, nimmt die Temperatur des Eisendrahtes und damit sein Widerstand erheblich zu, wodurch die erwünschte Reglerwirkung entsteht. Da die notwendige Stromerhöhung sehr gering ist, erreicht man auf diese Weise praktisch eine Konstanthaltung des Stromes über einen erheblichen Spannungsbereich (Abb. 2). Damit der empfindliche Eisendraht nicht durch

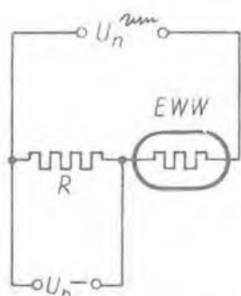


Abb. 1.

Abb. 1. Konstanthaltung mit Eisenwasserstoffwiderstand.

den Luftsauerstoff oxydiert wird, bringt man ihn in die Atmosphäre eines neutralen oder reduzierenden Gases, wofür sich Wasserstoff mit seiner hohen Wärmeleitfähigkeit besonders bewährt hat. Läßt man diese geregelte Stromstärke nun entsprechend Schaltung 1 den Widerstand R durchfließen, so ist der Spannungsabfall an diesem $U = I \cdot R$ ebenfalls geregelt.

Im folgenden seien einige Zahlen angeführt: Ein bestimmter EWW hält die Stromstärke zwischen 25 und 75 Volt konstant auf 200 mA. Mit einem Vorwiderstand $R = 800$ Ohm erhält man eine Anordnung, die zwischen 185 und 235 Volt eine konstante Spannung von

$U = 160$ Volt abgibt. Da die EWW eine ziemliche Trägheit aufweisen — zwischen 0,3 und 1,5 Sekunden —, kann die Anordnung nach Abb. 1 sowohl für Gleich- als auch für Wechselstrom verwendet werden. EW-Widerstände werden von rund 0,06 bis etwa 5 A gebaut. Wenn der Widerstand R in der Größenordnung des EWW oder darunter liegt, besteht die Gefahr eines hohen Einschaltstroms, da die EW-Röhre im kalten Zustand einen erheblich kleineren Widerstand aufweist; in diesem Falle kann man sich durch Vorschalten eines Urandoxyd („Urdox-“) Widerstandes helfen, der die umgekehrte Temperaturabhängigkeit, nämlich kalt: hohen Widerstand, heiß: geringen Widerstand, besitzt. Von einigen Firmen werden Urdox- und EW-Widerstände in einer Röhre zusammengebaut. Für geringere Ansprüche kann statt des EWW auch eine gewöhnliche Metallfadenlampe verwendet werden; um die größere Spannungsabhängigkeit der Metalldrahtlampen auszugleichen, sind Differential- und Brückenschaltungen mit zwei Metalldrahtlampen vorgeschlagen worden, die jedoch den Nachteil haben, daß die geregelte Spannung gegenüber der Eingangsspannung, und damit der Wirkungsgrad, erheblich geringer wird.

b) Stabilisierung von Gleichspannungen

Am vorteilhaftesten wird eine Konstanthaltung — allerdings vorzugsweise von Gleichspannungen — durch Glättungsröhren erreicht, die auf der Grundlage von Glimmentladungen aufgebaut sind. Die Glimmentladung in ver-

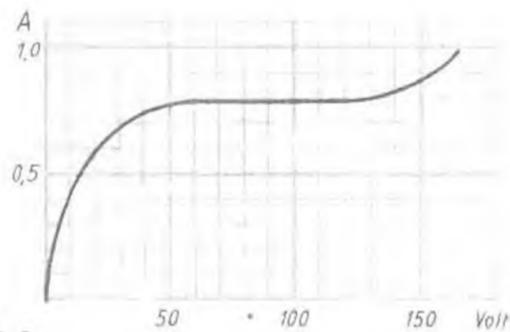


Abb. 2.

Abb. 2. Strom-Spannungs-Charakteristik eines Eisenwasserstoffwiderstandes

dünnten Gasen, meist Neon von wenigen Millimeter Druck, gehorcht ebensowenig wie der oben beschriebene Eisenwasserstoffwiderstand dem Ohmschen Gesetz; die Spannungsabfälle längs einer Glimmentladung setzen sich vielmehr zusammen aus

1. dem sogenannten Katodenfall, der etwa 80% des Spannungsabfalls übernimmt und nahezu unabhängig von der Stromstärke ist. Die Entladung bei kleiner Stromstärke benutzt nämlich nur einen geringen Teil der Katodenoberfläche und breitet bei Größerwerden des Stromes sich dann über die ganze Katodenoberfläche aus. Damit hat die Röhre ihre Leistungsgrenze als Konstant-

halter erreicht und geht in eine Entladung von anderer Gesetzmäßigkeit über. Der Katodenfall entsteht, physikalisch betrachtet, dadurch, daß die Gas-moleküle zunächst ionisiert werden müssen, um als Ladungsträger wirksam zu sein. Diese Ionisation (Abtrennung eines Elektrons aus dem Molekül- oder Atomverband) erfolgt an der Stelle der beginnenden Glimmsäule durch im Katodenraum frei fliegende Elektronen, die durch das elektrische Feld in Richtung auf die Anode hin beschleunigt werden. Damit die Elektronen eine ausreichende Stoßenergie besitzen, um aus den Molekülen des Gases ein neues Elektron loszuschlagen, müssen sie auf ihrem Weg von der Katode zur Anode eine gewisse Mindeststrecke durchlaufen und dabei eine Mindestgeschwindigkeit erreichen. Unterhalb dieser Geschwindigkeit und damit innerhalb dieser Strecke ist eine Ionisation und die durch sie erzeugte Leuchterscheinung nicht möglich; infolgedessen bleibt diese Anlaufstrecke im glimmenden Rohr dunkel und wird als Katodendunkelraum bezeichnet.

2. dem Spannungsabfall längs des eigentlichen, leuchtenden Glimmbogens, der in bestimmten Strombereichen ebenfalls beinahe konstant bleibt, z. T. sogar mit steigendem Strom abnimmt.

In der Größenordnung von zehntel A je cm^2 Katodenoberfläche geht die Glimmentladung unter plötzlicher Verminderung des Spannungsabfalls in eine Bogenentladung über, die in kurzer Zeit zur Zerstörung der Röhre führt. Um diese Gefahr auszuschließen, muß jede Glimmröhre mit einem ausreichenden Vorwiderstand betrieben werden.

Ein besonderes Problem bei den Glimmröhren ist ihre Zündung. Wie wir oben gesehen haben, ist Voraussetzung für das Funktionieren der Glimmentladung das Vorhandensein von freien Elektronen im Katodenraum, d. h. von mindestens einem freien Elektron. In der Dunkelheit und nach längerem Nichtgebrauch der Röhre kann es nun vorkommen, daß kein einziges freies Elektron da ist: die Zündung setzt selbst bei erhöhter Spannung aus. Man kann sich hier durch Ultraviolettbestrahlung helfen; meist genügt schon das Licht einer Glühlampe, die durch foto-elektrische Wirkung einige Elektronen auslöst, worauf dann die Zündung einsetzt. In der Praxis sind solche Verfahren natürlich zu umständlich und im allgemeinen auch nicht notwendig, da in größeren Glimmröhren fast immer freie Elektronen anwesend sind. Ferner können die Zündschwierigkeiten durch Einführung einer dritten (Zünd-) Elektrode, die an erhöhte Spannung gelegt wird, vermindert werden.

Die Zündspannungen hängen vom Gasdruck, von der Art des Gases und vom Katodenmetall ab. Mit Alkali-Elektroden in Edelgasen, insbesondere Barium

in Neon, erreicht man etwa 80 Volt, bei Eisenkatode in Wasserstoff werden rund 400 Volt benötigt; die Brennspannungen liegen etwa 10% niedriger. In den praktischen Gebrauch haben sich eigentlich nur die Alkali-Katoden in Neon eingeführt, da man höhere Spannungen durch Hintereinanderschalten einer beliebigen Anzahl von Einzel-Glimmstrecken erhalten kann, wobei dann auch noch die ebenfalls stabilisierten Teilspannungen zur Verfügung stehen. Auch die Stromdichten auf der Katode variieren je nach Katodenmetall, Gasart und Gasdruck in weiten Grenzen; für gebräuchliche Röhren weist die Stromdichte Werte bis 30 mA/cm², die Stromstärke bis zu 200 mA auf.

Schaltungstechnisch wird in der einfachsten Anordnung der Widerstand R in Reihe mit der Glimmröhre Gl gelegt und diese Anordnung an die Stromquelle angeschlossen. Die Spannung an der Glimmröhre ist dann bei richtiger Dimensionierung für einen großen Bereich der Gesamtspannung konstant (s. Abb. 3). Eine Verwendung von Glimmröhren zur Konstanzhaltung von Wechselspannungen ist im allgemeinen nicht möglich (Ausnahme: Schaltung Abb. 8), weil die Zündung, wie oben erwähnt, erst nach Erreichen der Zündspannung von z. B. 80 Volt einsetzt und die Röhre für jede Wechselstrom-Halbperiode, d. h. alle hundertstel Sekunden, neu gezündet werden muß; infolgedessen ist der Stromverlauf durch die Glimmröhre nicht mehr sinusförmig, so daß die Wechselstromkurve stark verzerrt wird. Nur in Fällen, wo Wechselspannungen oder zerhackte Gleichspannungen unterhalb eines gewissen Höchstwertes, d. h. der Zündspannung, ohne Rücksicht auf die Kurvenform konstant gehalten werden sollen, kann auch eine Glimmröhre zur Stabilisierung verwendet werden. In diesem Falle schneidet die Glimmladung die Spitzen der Wechselstromkurve so weit ab, als sie über der Zündspannung liegen. Geschaltet wird nach Abb. 3. Bei allen diesen Schaltungen muß auch berücksichtigt werden, daß bei ungleichen Elektroden der Glimm-

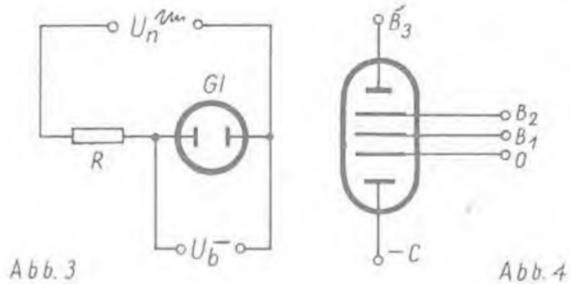


Abb. 3. Konstanzhaltung mit Glimmröhre.
Abb. 4. Stabilisator-Schema

röhre eine Gleichrichterwirkung auftreten kann.

Der am meisten verbreitete Stabilisator (Abb. 4) enthält vier Glimmstrecken zwischen fünf Elektroden, die hutförmig ineinandergeschachtelt sind, wodurch der Raumbedarf sehr verringert ist. Infolgedessen sind auch die Katodenoberflächen und damit die Höchststromstärken der einzelnen Elektroden recht verschieden. Wie Abb. 4 zeigt, stellt dieser Stabilisator einen Spannungsteiler mit vier konstant gehaltenen Spannungen zu je

70 Volt, also insgesamt 280 Volt dar. Zum Gebrauch für Verstärkerröhren wird vorteilhaft nicht der eine Außenpol, sondern die benachbarte Elektrode mit Null oder Erde verbunden, so daß man außer der Anodenspannung B 3 von + 210 Volt auch noch beliebige Gitter-

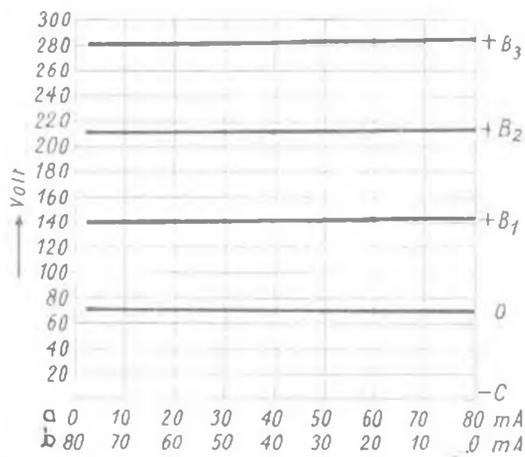


Abb. 5. Kennlinien eines Stabilisators; Querstrom a und Betriebsstrom b

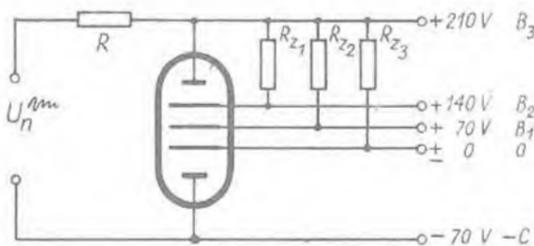


Abb. 6. Grundschialtung eines Stabilisators spannungen bis zu - 70 Volt an einem Ohmschen Spannungsteiler parallel zur Glimmstrecke O bis -C abnehmen kann. Die Kennlinien eines Stabilisators zeigt Abb. 5, die Grundschialtung Abb. 6. Die Widerstände R_z, die mit etwa 1 Megohm dimensioniert werden, dienen zur Herbeiführung einer sicheren Zündung; fehlen

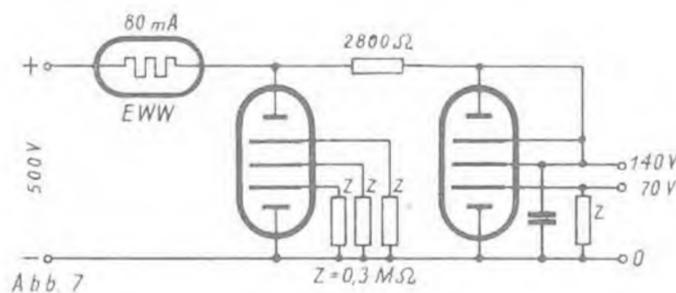


Abb. 7. Kaskadenschaltung für 25 mA.

sie, dann kann sich die verfügbare Spannung so gleichmäßig auf die vier Glimmstrecken verteilen, daß bei keiner die Zündspannung erreicht wird. Die Zündspannung liegt um rund 10 ... 20% über der Brennspannung, für den ganzen Stabilisator rechnet man mindestens 50 Volt Spannungserhöhung für die Zündung, die nach Anlaufen des Betriebsstromes durch den Spannungsabfall im Vorwiderstand wieder wettgemacht werden. Durch die Widerstände R_z wird erreicht, daß zunächst an der Strecke -C bis O die volle Spannung von 280 + etwa 50 V liegt, so daß eine Zündung unter allen Umständen gewährleistet ist. Nachdem die erste Glimmstrecke gezündet hat, liegt die volle Spannung an der nächsten usw. Wenn dann alle Strecken gezündet und der Strom seine betriebsmäßige Höhe erreicht haben, muß der Spannungsabfall an R so groß sein, daß gerade die Brennspannung von 280 V übrigbleibt. Hieraus ergibt sich die Berechnung des Vorwiderstandes R. Der Strom, der durch R fließt, setzt sich aus dem eigentlichen

Stabilisatorstrom (Querstrom) und dem durch die angeschlossenen Geräte fließenden Verbraucherstrom zusammen, die Summe der beiden sei I_g, dann ist

$$R = \frac{U_n - U_b}{I_g}$$

Die Gesamtstromstärke I_g ergibt sich aus den Kennlinien (Abb. 5), wobei zu beachten ist, daß ein abschaltbarer Verbraucher höchstens die Stromstärke entnehmen darf, welche dem maximalen Querstrom entspricht; andernfalls würde der Stabilisator bei offenen Abnahmeklemmen zu hoch belastet werden. Nur wenn der Verbraucher fest angeschaltet ist, kann man mit der Gesamtstromstärke I_g so hoch gehen, daß im ungünstigsten Falle höchstens der zulässige Querstrom durch den Stabilisator fließt. Der Zusammenhang von Querstrom a und Verbraucherstrom b ist in Abb. 5 für einen abschaltbaren Verbraucher dargestellt. Besonders vorteilhaft wird ein Eisenwasserstoffwiderstand an Stelle von R verwendet; in diesem Falle ist der Stabilisator durch die Stromregelung des Eisenwasserstoffwiderstands vor Überbelastungen geschützt; andererseits ist die Zündspannung beim Einschalten durch den dann geringen Kaltwiderstand des EW besonders hoch und die Zündung dadurch gewährleistet.

Eine Parallelschaltung von Stabilisatoren ist zu vermeiden, da die Brennspannung verschiedener Röhren um ± 5% schwankt und infolgedessen nur die Röhre mit der niedrigsten Zündspannung zünden bzw. die mit der niedrigsten Brennspannung arbeiten würde.

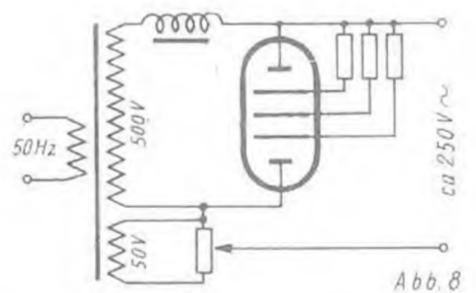


Abb. 8. Wechselspannungs-Stabilisierung

Der Grad der Konstanzhaltung beträgt bei einem Stabilisator nach Abb. 5 für ± 10% Spannungsänderung noch ± 0,1 bis 0,2% Schwankung der geregelten Ausgangsspannung; bei Belastungsänderungen über den ganzen Strombereich erreicht man noch eine Konstanz von 1 ... 2%. Eine noch weitergehende Konstanzhaltung gegenüber Netzschwankungen erhält man durch Hintereinanderschalten von zwei Stabilisatoren (Kaskadenschaltung, Abb. 7).

(Fortsetzung folgt)

Ein neues Meßgerät

Ein neues Gerät zum Messen der Ströme in elektrolytischen Bädern wurde in Rußland entwickelt. Es besteht aus einem drehbaren System und zwei parallelen Streifen aus weichem Eisen. Diese Streifen werden über den zu messenden Leiter gebracht, dessen Feld durch Induktion in den Eisenstreifen auf das drehbare System einwirkt, so daß die Kraft unmittelbar auf einer entsprechend geeichten Skala abgelesen werden kann.

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Ein Widerstandsmeßgerät mit direkter Anzeige

1. FORTSETZUNG

Bei tragbaren Geräten sieht man einen besonderen Schalter S in der Zuführung zum Spannungsteiler vor, der bei Nichtgebrauch des Instruments den Spannungsteiler abschaltet.

Will man Schalter und Spannungsteiler vermeiden, dann sieht man zum Ausgleich von Spannungsänderungen meist einen „magnetischen Nebenschluß“ in Gestalt eines kleinen Weicheisenstückchens vor, das den Luftspalt zwischen den Polschuhen und dem inneren Weicheisenkern mehr oder weniger weit überbrückt und damit für den magnetischen Fluß im Luftspalt einen Nebenschluß bildet. Die Empfindlichkeit des Drehspulinstruments hängt u. a. von der magnetischen Feldliniendichte im Luftspalt ab, so daß auf diese Weise durch Empfindlichkeitsänderung des Instruments ein Ausgleich von Spannungsänderungen möglich ist. Das Instrument ist zu diesem Zweck bei kurzgeschlossenen Meßbuchsen auf Vollausschlag einzuregulieren. (Diese Korrektur darf nicht mit der mechanisch arbeitenden „Nullpunkt-korrektur“ verwechselt werden!)

Der mit einem nach diesem Prinzip arbeitenden Instrument erreichbare Meßbereich ist begrenzt. Für $R_x = R_i$ zeigt das Instrument halben Ausschlag. Mit Rücksicht auf die ungleichmäßige Teilung der sich später ergebenden Widerstandsskala können praktisch brauchbare Werte nur für das etwa 0,1-... 10-fache des Wertes von R_i abgelesen werden. Zur Erzielung verschiedener Meßbereiche muß deshalb der Innenwiderstand R_i des Instruments veränderlich gemacht werden, was gleichzeitig die Verwendung verschiedener Meßspannungen U bedingt, da die Stromempfindlichkeit des Instruments konstant bleibt. Ein Zahlenbeispiel möge zur Erläuterung dienen: Wird das eingangs erwähnte Instrument mit einer Stromempfindlichkeit von 1 mA zugrunde gelegt, so war für 1 Volt Meßspannung der Innenwiderstand R_i 1000 Ohm. Es können deshalb mit diesem Instrument bei 1 V Meßspannung Widerstände von etwa 100 ... 10 000 Ohm gemessen werden. Sollen mit dem gleichen Instrument Widerstände in der Größenordnung von 100 kOhm gemessen werden, so ist der Innenwiderstand des Instruments auf 100 kOhm zu erhöhen. Für Vollausschlag ist dann eine Erhöhung der Meßspannung auf 100 V notwendig, da dann gerade wieder ein Strom von 1 mA fließt. Der sich hierbei ergebende Meßbereich wäre dann 10 kOhm ... 1 MOhm.

Soll das Instrument für einen Meßbereich von 0,1 ... 10 MOhm benutzt werden, soll sich also für $R_x = 1$ MOhm

wieder gerade halber Ausschlag ergeben, dann muß der Innenwiderstand des Instruments 1 MOhm betragen. Dabei ist eine Meßspannung von 1000 V erforderlich. Diese Spannung scheidet aber wegen ihrer Höhe und der sich daraus ergebenden Benutzungsschwierigkeiten praktisch aus.

Wenn die Messung von Widerständen dieser Größenordnung mit niedrigeren Spannungen möglich sein soll, dann muß ein Instrument größerer Stromempfindlichkeit verwendet werden.

Benutzt man ein Instrument mit $I = 0,1$ mA, so würde zu einem Innenwiderstand von 1 MOhm eine Meßspannung von 100 V gehören und es könnte dann mit dieser Spannung ein Meßbereich von max. 10 MOhm erreicht werden.

Man sieht daraus, daß für den Bau eines Widerstandsmeßgeräts, das bis in diesen Bereich verwendbar sein soll, die Verwendung eines empfindlichen Instruments zweckmäßig ist. Gleichzeitig ergibt sich dadurch auch eine geringe Strombelastung des Meßobjekts, was von Vorteil sein kann.

Sind für ein nach diesem Prinzip zu bauendes Gerät Stromempfindlichkeit I , Systemwiderstand R_i , Vorwiderstand R_v und zu messender Widerstand R_x



Abb. 4. Umgekehrte Skala für Widerstandsmessung
Zeichnung: FT-Labor

gegeben, so läßt sich der das Instrument durchfließende Strom i nach Gleichung (3) berechnen. Umgekehrt läßt sich daraus, wenn der fließende Strom i abgelesen werden kann, die

Größe von R_x berechnen zu

$$R_x = (R_i + R_v) \left(\frac{1}{i} - 1 \right) \quad (4)$$

wobei alle Widerstandswerte in Ohm, alle Stromstärken in Ampère einzusetzen sind!

Die für jeden Bereich erforderliche Meßspannung U ergibt sich nach dem Ohmschen Gesetz zu

$$U = I \cdot R_x \quad (5)$$

wenn sich für R_x gerade halber Ausschlag ergeben soll.

Der gesamte Innenwiderstand des Instruments muß dann sein

$$R_i = R_i + R_v = \frac{U}{I} \quad (6)$$

woraus sich der notwendige Wert für den Vorschaltwiderstand R_v ergibt zu

$$R_v = R_i - R_i \quad (7)$$

Mit Hilfe der Gleichung (3) läßt sich nun für jedes Instrument der Verlauf der Widerstandsskala finden, indem man für verschiedene Werte von R_x den zugehörigen Wert für i berechnet und an diese errechneten Werte die angenommenen Werte für R_x schreibt. Will man umgekehrt für die Skaleneichung bestimmte Werte für i zugrunde legen, so erfolgt die Berechnung des zugehörigen Widerstandswertes nach Gleichung (4), indem man die Werte in die Gleichung einsetzt.

Verwendet man ein Instrument mit 100teiliger Skala (z. B. Vollausschlag 0,1 mA = 100 µA), so kann für jeden Wert von R_x , ausgedrückt in Vielfachen des Instrumentenwiderstandes R_i , der zugehörige Skalenwert aus Tabelle 1 entnommen werden. Die auf Grund dieser Tabellenwerte umgekehrte Skala eines Instruments für 100 µA zeigt Abbildung 4.

Steht kein Instrument mit 100teiliger Skala zur Verfügung, so kann der sich für eine beliebige andere Teilung ergebende Skalenwert durch Multiplikation der Tabellenwerte mit einer Konstanten K bestimmt werden. Diese Konstante K berechnet sich zu

$$K = \frac{\text{vorhandene Skalenteilung}}{100} \quad (8)$$

Ist beispielsweise ein Instrument mit 25teiliger Skala gegeben, so errechnet sich die Konstante zu $K = \frac{25}{100} = 0,25$.

Alle Skt-Werte der Tabelle 1 müssen dann für dieses Instrument mit 0,25 multipliziert werden. Für $R_x = R_i$ (Skalenstrich 1 der Widerstandsskala) ergibt sich dann der Ausschlag zu $50 \cdot 0,25 = 12,5$. Dieser Wert entspricht, ebenso wie 50 auf der 100teiligen Skala, halbem Ausschlag.

Tabelle 1

R_x	Skt.	R_x	Skt.	R_x	Skt.
0	100	1,2	45,5	6,5	13,3
0,05	95,2	1,4	41,7	7,0	12,5
0,1	91,0	1,6	38,5	7,5	11,8
0,15	87,0	1,8	35,7	8,0	11,1
0,2	83,4	2,0	33,3	8,5	10,5
0,3	77,0	2,5	28,5	9,0	10,0
0,4	71,5	3,0	25,0	9,5	9,5
0,5	66,6	3,5	22,2	10,0	9,1
0,6	62,5	4,0	20,0	15,0	6,25
0,7	58,8	4,5	18,2	20	4,8
0,8	55,5	5,0	16,7	50	2,0
0,9	52,7	5,5	15,4	∞	0
1,0	50,0	6,0	14,3		

Die Entstehung einer GLÜHLAMPE

1. Das Blasen des Glaskolbens

Bei dem Fabrikationsprozeß der Glühlampen unterscheidet man vier Phasen, und zwar: 1. Das Blasen des Glaskolbens; 2. Die Gewinnung des zur Füllung erforderlichen Edelgases; 3. Die Herstellung des Glühfadens; 4. Die Zusammensetzung der Lampe. In dieser Reihenfolge veröffentlichen wir auch unsere Beiträge. Die Aufnahmen und Textunterlagen stellen uns freundlicherweise die Philips-Fabriken Eindhoven zur Verfügung.

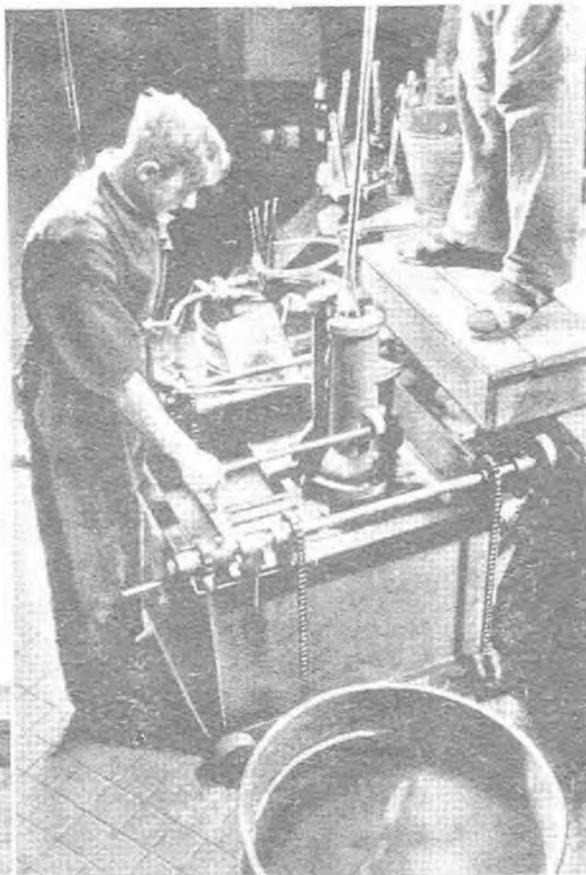
Die große Fabrikhalle, in der die Kolben für die Lampen geblasen und das Röhren- glas gezogen wird, bietet einen roman- tischen Anblick. Der orangerote Schein des flüssigen Glases strahlt aus den Öfen und hüllt die Umgebung und die Arbeiter in eine geheimnisvolle Glut.

Die Stoffe, aus denen Glas bereitet wird, sind hauptsächlich Sand, Soda, Pott- asche, Dolomit und Bleimennige; zum Klären und nötigenfalls zum Entfärben werden noch einige weitere Chemika- lien hinzugefügt. Auch um dem Glas eine bestimmte Farbe zu geben, kommen noch verschiedene Chemikalien hinzu, z. B. für bläuliche Farbe: Kobaltsalze. Die Rohstoffe werden mit Abfallglas vermischt in sogenannten Mischtrögen zu den Öfen gebracht, abends nach der Arbeitszeit in Töpfe getan und während der Nacht geschmolzen.

Die Schmelztöpfe werden in der zur Glasfabrik gehörigen Töpferei mit der Hand aus besonderem, hochfeuerfestem Lehm verfertigt.

Die Fabrikation der Kolben, Glasröhren und Stäbe kann man in den Handbetrieb und in den maschinellen Betrieb ein- teilen. Beim Handbetrieb wird das Glas nach uraltem System mit dem Blasrohr geblasen. Bei großen Öfen gewährt die Plattform Raum für 90 Bläser, die mit ihren eisernen Blasrohren ein wenig flüssiges Glas, das sogenannte „Klüm- pchen“, aus dem Schmelztiegel ziehen.

Die Glasbläser rollen das Klümpchen über eine Eisenplatte, um es dann mit einigen Atemstößen zu einem dünn- wandigen Zylinder auszublasen (unten). Endlich wird der Glaszylinder in eine zweiteilige Form gebracht (Mitte), die mittels eines Trethbels mit dem Fuß geöffnet und geschlossen werden kann. Befindet sich das Glas in der geschlos- senen Form, so bläst der Arbeiter diese unter fortwährendem Drehen des Blas- rohrs voll, wodurch das am Ende des Rohrs befindliche Glas die richtige Kolbenform annimmt. Nachdem nun der Glasbläser seine Arbeit noch einmal kon- trolliert hat, wird der Kolben, wie die Fachleute sagen, „abgeklopft“. Das Glas wird mit einer nassen Feile ein-



Vorsichtig öffnet der Gehilfe die zweiteilige Form. Nach Prüfung klopft der Glasbläser den fertigen Kolben ab, der vorher mit einer Feile eingekerbt wurde

Aufnahmen
N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken

Links: Teil einer Platt- form, die Raum bis zu 90 Bläsern gewährt. Im Hintergrund der Ofen mit dem Schmelz- gut. Die Aufnahme zeigt die ersten Phasen des Kolbens, bevor er in der Form weitergeblasen wird

gekerbt und der Kolben nunmehr mit einem Klopffholz vom Rohr abgeklopft. Die Kolben werden alsdann in Gestellen in den Sortierraum gebracht, um dort auf Fehler untersucht zu werden. In den Abschmelzmaschinen werden die durch das Abklopfen vom Rohr entstandenen scharfen Spitzen von den Kolben ent- fernt.

Ein Teil der Kolbenfabrikation erfolgt auf maschinellm Wege durch die Kolben- blasmaschinen. Diese Geräte sind wahre Wunder menschlichen Scharfsinns; in ihnen vollzieht sich ganz automatisch der Entstehungsprozeß des abgeschmol- zenen Kolbens aus flüssigem Glas. In der Nähe der Maschine befindet sich ein großer Behälter mit der flüssigen Glas- masse, aus welchem in regelmäßigen Ab- ständen ein dicker Tropfen durch eine Rinne in die Maschine fällt, welche den Tropfen auffängt, Luft hineinbläst, ihn in eine Form bringt, darin den Kolben ausbläst, diesen abschmilzt und ihn end- lich auf einem Transportband in den Kontrollraum bringt.

Die Glühlampe hat aber aus der Glas- fabrik nicht nur ihren Glaskolben, son- dern auch das Röhren- und Stabglas für ihr Inneres nötig. Sie werden heute hauptsächlich auf maschinellm Wege gezogen. Glasröhren und -stäbe werden nur noch für Glasprodukte mit be- sonderen Abmessungen oder aus beson- deren Glasarten mit der Hand gezogen. Alles in der Glasfabrik zur Herstellung von Glühlampen verfertigte Material wird von hier aus zu einem anderen Fabrikteil übergeführt, wo es bei der weiteren Bearbeitung dieser uns so be- kannten Lichtquelle gebraucht wird.

(Fortsetzung folgt)

LEXIKON

Gegenmodulation

Wenn die Anwendung der Gegenkopp- lung zur Schwächung der Modulation führt, spricht man von Gegenmodula- tion. Hiervon wird beispielsweise bei Sendern Gebrauch gemacht, um die Verzerrungen zu vermindern, die infolge Verstärkung der modulierten Hochfre- quenzspannung entstehen können. Dazu wird die modulierte Spannung der Sendestufe zum Teil gleichgerichtet und als Gegenkopplungsspannung an die Modulationsröhre gelegt.

Stereophonie

Bezeichnung für räumliches Hören analog zur Stereoskopie (räumliches Sehen). Der stereophonische Eindruck entsteht dadurch, daß die von einer räumlich auseinander gezogenen Schall- quelle (z. B. Orchester) ausgehenden Schallwellen die Ohren eines Zuhörers entsprechend den ungleichen Wegen zu verschiedenen Zeiten treffen. Er kann in der Elektroakustik am vollkomme- sten durch doppelte Tonaufnahme, ge- trennte Übertragung und Tonwiedergabe vermittelt werden.

Die Erzeugung höchster Energien

Von Dr.-Ing. habil. F. X. EDER, Berlin

(I. Fortsetzung)

4. Zyklotron

Wir haben gesehen, daß für die Erzeugung von Teilchen mit mehreren MeV der Linearbeschleuniger sehr lang werden würde. Lawrence hat nun dieses Gerät sozusagen zu einer Spirale aufgewickelt und diese in ein homogenes Magnetfeld gebracht. Die beschleunigten Teilchen beschreiben dann keine gerade Bahn mehr, sondern Spiralen, wie in der Abb. 2 ersichtlich. In einer flachen, runden Kammer A sind isoliert zwei halbkreisförmige Dosenhälften, die D_1 und D_2 , angebracht, die den zylindrischen Elektroden in Abb. 1 entsprechen. Ein homogenes Magnetfeld der Stärke H durchsetzt diese Kammer senkrecht zur Zeichenebene. Die Teilchen mit der Masse m und der Ladung q beschreiben dann kreisförmige Bahnen vom Radius r , der für die Teilchengeschwindigkeit v

$$r = \frac{m \cdot v}{q \cdot H} \quad (2)$$

beträgt. Die für einen Umlauf erforderliche Zeit t ist gleich dem Kreisumfang durch die Bahngeschwindigkeit v , also $2\pi r/v$ oder, wenn wir aus (2) r einsetzen,

$$t = \frac{2\pi m}{qH} \quad (3)$$

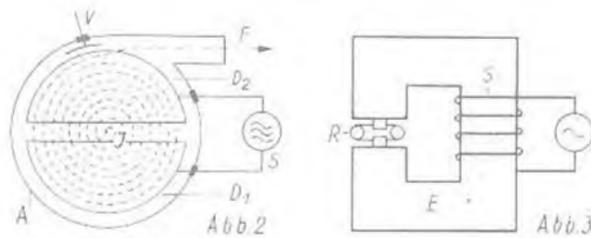
Aus (3) ist zu entnehmen, daß die Umlaufzeit t unabhängig von der Teilchengeschwindigkeit und vom Bahnradius ist, sie hängt nur vom Verhältnis q/m und von der Größe des Magnetfeldes ab. Diese Größen bleiben aber für nicht allzugroße Geschwindigkeiten (im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit) konstant. Wir legen nun an die D 's eine hohe HF-Spannung der Frequenz $f=1/t=$

$\frac{qH}{2\pi m}$, die von dem Sender S erzeugt wird. Ein von der etwa in der Mitte befindlichen Ionenquelle I erzeugtes Ion wird also zunächst gegen eine Halbdose gezogen und beschreibt im Innern der Elektrode, das feldfrei ist, einen Halbkreis vom Radius r . Bei richtiger Wahl des Magnetfeldes wird es in den Schlitz zwischen D_1 und D_2 gerade dann gelangen, wenn das elektrische Feld seinen negativen Höchstwert erreicht hat. Das Teilchen mit der Energie qU_0 ($U_0 =$ Maximalwert der HF-Spannung) wird nun nochmals der beschleunigenden Spannung U_0 ausgesetzt und durchläuft den zweiten Halbkreis mit größerer Geschwindigkeit und größerem Radius. Dieser Vorgang wiederholt sich nach jedem Durchgang durch den Schlitz zwischen den D 's, bis v so groß geworden ist, daß r gleich dem Dosenradius wird. Durch ein mittels der Ablenkplatte V erzeugtes elektrisches Feld werden die Teilchen aus dem Magnetfeld herausgezogen und können durch das Fenster F austreten. Bei vorgegebenem Dosenradius r_0 und magnetischer Feldstärke H beträgt nach (2) die

maximal erreichbare Teilchengeschwindigkeit

$$v = r_0 H q/m.$$

Setzt man für H etwa 12 000 Gauß ein, was noch ohne Schwierigkeit zwischen den Polschuhen eines großen Elektromagneten erzeugt werden kann, so bekommt man für einen Durchmesser von 1 m $v = 3 \cdot 10^9$ cm/s = $1/10$ Lichtgeschwindigkeit für Deuteronen. Um die gleiche Geschwindigkeit durch ein Be-



schleunigungsrohr zu erhalten, müßte das Teilchen die Spannung von 10 MV durchlaufen. Die Zahl der Umläufe des Teilchens, bis es die Maximalgeschwindigkeit erreicht hat, wird um so geringer, je größer die HF-Spannung ist, und würde bei $U_0 = 10$ kV in unserem obigen Beispiel etwa 400 betragen, falls das Teilchen immer in Phase mit dem Feld ist. Die Umlaufzahl wird im allgemeinen beträchtlich größer, d. h. die Teilchen legen bis zum Austritt Wege von einigen Kilometern zurück!

Das Gewicht des Magneten für das obige Beispiel würde etwa 50 t betragen, für die Erregung des Magnetfeldes sind 50 kW und für den HF-Sender 20 bis 50 kW erforderlich. Das größte Zyklotron in Berkeley (Kalifornien) besitzt einen Polschuhdurchmesser von 4,5 m und ein Magnetgewicht von 4900 t. Mit diesem Giganten der Atomforschung lassen sich Alphateilchen von 40 MeV herstellen!

5. Das Betatron

Eine weitere Möglichkeit, geladene Teilchen ohne Anwendung extrem hoher Spannungen auf sehr hohe Geschwindigkeiten zu beschleunigen, beruht auf der Ausnutzung des elektrischen Wirbelfeldes, das durch eine magnetische Flußänderung erzeugt werden kann. Grundsätzlich besteht das Betatron aus einem Transformator, dessen Sekundärwicklung nun nicht aus vielen Drahtwindungen, sondern aus den sehr vielen Umläufen der geladenen Teilchen selbst besteht. Für schwere Teilchen (Protonen, Deuteronen, Alphateilchen) ist dieses Prinzip nicht anwendbar, da die Forderung, diese auf einer Kreisbahn durch das gleiche Magnetfeld zu führen, technisch nicht erfüllbar ist. Dagegen ist es möglich, einen derartigen Beschleuniger für Elektronen zu konstruieren. Andererseits ist es unmöglich, das Zyklotronprinzip auf Elektronen zu übertragen, da die Elektronenmasse nach der Relativitätstheorie bereits bei verhältnismäßig geringen kinetischen Energien merklich vergrößert wird. In Abb. 3 ist das Prinzip des Betatrons

oder der „Elektronenschleuder“, wie das Gerät von seinem Erfinder Steenbeck benannt wurde, dargestellt. In dem lamellierten Eisenkern E wird durch die von niederfrequentem Wechselstrom durchflossene Spule S ein periodischer Magnetfluß erzeugt. Dadurch wird eine Umlaufspannung von der Größe u induziert, die dem magnetischen Fluß und der Frequenz proportional ist. Lassen wir außerdem die Elektronen in einem homogenen Magnetfeld, dem Führungsfeld, umlaufen, so bewegen sich diese auf Kreisbahnen um den Magnetkern, wobei sie bei jedem Umlauf die Energie $e \cdot u$ ($e =$ Elementarladung) aufnehmen. Das Betatron enthält daher eine ringförmige Beschleunigungskammer R , die sich im Bereich des homogenen Feldes befindet. Da nun die Geschwindigkeit der Elektronen ständig zunimmt, der Bahnradius erhalten bleiben soll, muß die magnetische Feldstärke in gleichem Maße zunehmen. In Wirklichkeit muß das Magnetfeld wegen der relativistischen Massenzunahme der Elektronen stärker als die Geschwindigkeit zunehmen. Im Gegensatz zum Zyklotron, bei dem die Ionen fortwährend erzeugt und vom elektrischen Wechselfeld entführt werden, schießt man beim Betatron die Elektronen bei einer bestimmten Phasenlage zum Erregerstrom tangential ein und lenkt sie nach kurzer Zeit wieder aus. Die Umlaufzahlen sind von der Größenordnung 10^6 , was zurückgelegten Wegen bei 10 cm Bahnradius von 100 ... 1000 km entspricht. Um Zusammenstöße mit Gasionen im Beschleunigungsring R zu vermeiden, pumpt man diesen extrem hoch aus. Die Elektronen werden von einem in der Nähe des Bahnkreises angebrachten Glühdraht erzeugt. Es ist bereits gelungen, mit dem Betatron Röntgenstrahlen von 20 MeV Quantenenergie herzustellen; das große Betatron der General Electric Corp. soll schon Elektronen auf 100 MeV beschleunigen.

(Fortsetzung folgt)

BRIEFKASTEN

Peter Flemming, Dresden-A. 46, Neue Straße 27

Sie erwähnten in Heft 12 die Fadenschweißung, die bei C-, U-, V-, und 180 mA-Röhren möglich ist. Könnten Sie mir vielleicht Näheres darüber mitteilen?

Der Faden von indirekt geheizten Röhren befindet sich in einem Nickelröhrchen, ist also „geführt“. Die gerissenen Enden berühren sich daher meistens bei geduldigem leichten Klopfen gegen die Röhre. Diesen Effekt nutzt man zur Schweißung aus.

Man verwendet dazu Gleichstrom und legt ihn über eine Vorschalt-Glühlampe und einen Strommesser an den Heizfaden, so daß etwa der normale oder etwas stärkere (+ 20%) Heizstrom fließen kann. Es empfiehlt sich, die Spannung mehrmals umzupolen. Ist die Schweißung von Erfolg gewesen, so wird dies durch dauerndes Brennen der Glühlampe angezeigt.

Bei 220 V sind zu verwenden für: U-Röhren 25 W Vorschalt-Lampe, V-Röhren 15 W Vorschalt-Lampe, C-Röhren (200 mA) 50 W Vorschalt-Lampe und bei Röhren der 180 mA-Serie 3mal 15 W parallel = 45 W.

Vollmaschinelle Empfängerfertigung

Aus der britischen Funkindustrie wird ein neues Fertigungsverfahren für den Empfängerbau bekannt, bei dem fast die gesamte Arbeit durch automatisierte Maschinen verrichtet wird und nur noch eine unbedeutende Zusammenbauarbeit von Hand zu leisten ist. Zunächst ist das von der Sargrove Ltd. entwickelte Fertigungsverfahren für einen einfachen Regenerativempfänger mit zwei Zwillingtetroden und nur einem Wellenbereich bestimmt. Entwürfe für anspruchsvollere Superhets, die ähnlich hergestellt werden können, sollen sich bereits in einem fortgeschrittenen Stadium befinden.

Die Fertigung baut sich auf dem Prinzip der gespritzten Starrverdrahtung auf und stützt sich auf die Verwendung elektronisch gesteuerter Maschinen. Das Empfängerchassis besteht in Abweichung von der üblichen Bauart aus zwei stehend angeordneten Kunststoffplatten, die mittels Bolzen in einem gewissen Abstand voneinander gehalten werden. Diese Chassisplatten werden samt Löchern, Leitungs-, Kondensator- und Spulenvertiefungen (beim Regenerativempfänger sind keine räumlichen, sondern nur Flachspiralspulen angewendet) gepreßt. Dann erfolgt Aufrauhern der Oberfläche mittels Sandstrahlgebläse und Überspritzen mit Zink, wobei die Platten auf einem Band durch die Maschinen laufen. Anschließend werden die Platten abgefräst oder abgeschliffen, so daß nur das Leitungsbild in den Vertiefungen stehenbleibt. Dann folgt das Aufspritzen der Widerstände mit Schablonen. Am Ende dieses Herstellungsganges werden schließlich je zwei Sockel für die Röhren und die Drehkondensatoren der Filter automatisch aufgebracht. Die verbleibende Zusammenbauarbeit beschränkt sich auf das Verbolzen der zueinandergehörenden Platten, das Anbringen

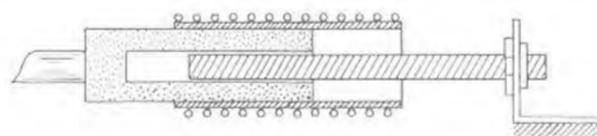
des Lautsprechers und das Einstecken der Röhren und Kondensatoren. Das Chassis kann dann in das Gehäuse eingeschoben werden.

Wieweit durch diese Art der maschinellen Empfängerfertigung die Herstellungskosten und Verkaufspreise gesenkt werden können, ist nicht bekannt. Es scheint aber sehr gut möglich, daß der eingeschlagene Weg sich in dieser Beziehung deutlich auswirken wird und den Anfang einer grundlegenden Kostensenkung für bestimmte Geräteklassen bedeutet.

Hochfrequenzspule mit veränderbarer Permeabilität

Die Selbstinduktion einer Hochfrequenzspule läßt sich dadurch verändern, daß man einen Kern aus Hochfrequenz Eisen verschieden tief in den zylindrischen Spulenkörper eintaucht. Meistens wird der Kern dabei schraubenartig in den Spulenkörper hineinbewegt und hat notgedrungen ein verhältnismäßig großes seitliches Spiel innerhalb des Spulenkörpers, so daß eine genaue und gleichbleibende Einstellung z. B. eines Schwingungskreises recht schwierig ist.

Durch einen im Prinzip aus der Abbildung ersichtlichen Vorschlag der Electrical & Musical Industries Ltd. wird eine ganz präzise Führung und Einstellung des Spulenkernes



in dem Spulenkörper gewährleistet. Der bewegbare Kern hat eine zylindrische Längsbohrung, in die ein auf dem Chassis isoliert befestigter Metallstab genau passend eingreift und so ein Verkanten oder eine seitliche Bewegung des Kerns verhindert. Die Eintauchtiefe wird mit Hilfe des an der linken Seite des Kernes angesetzten Stiftes eingestellt. Kleidet man die Innenwand der

Längsbohrung in dem Spulenkern mit einer von einer Isolierschicht bedeckten Metallhaut aus, so bildet diese zusammen mit dem in die Bohrung greifenden Metallstab einen mit der Eintauchtiefe des Kernes veränderbaren Kondensator, der als zusätzliches Abstimmittel dienen kann.

Der Diamant als Strahlungsdetektor

Im National Bureau of Standards, dem amerikanischen Gegenstück zur P. T. R., wurde festgestellt, daß Diamanten mit großer Empfindlichkeit auf Gammastrahlen ansprechen und zur Messung von Strahlungsintensitäten herangezogen werden können. Spannt man einen Diamanten zwischen zwei Elektroden ein, an denen eine Spannungsdifferenz von etwa 1000 Volt liegt, so entstehen zwischen diesen Elektroden scharfe Spannungsimpulse, wenn der Diamant bestrahlt wird. Die Zahl der Impulse dient, ähnlich wie bei dem Geiger-Müller-Zählrohr, für die auf den Diamanten fallende Strahlungsstärke.

Die Stromimpulse entstehen durch die von der Strahlung in dem Diamanten ausgelösten Fotoelektronen, die in dem durch die Elektroden hervorgerufenen Feld stark beschleunigt werden, beim Zusammenstoß mit Atomen in dem Diamanten diese Atome ionisieren und so eine kurzdauernde Elektronenlawine erzeugen. Dieser Vorgang wiederholt sich in um so kürzeren Abständen, je stärker die von dem Diamanten absorbierte Strahlung ist. Da die entstehenden Impulse außerordentlich scharf sind, können sehr viel höhere Impulsfrequenzen als mit dem Geiger-Müller-Zähler gemessen werden.

Je größer der Diamant ist, um so mehr Elektronen nehmen an den Vorgängen teil und um so empfindlicher ist die Detektorwirkung des Diamanten. Die Ansprechempfindlichkeit ist dem Volumen des Diamanten nahezu proportional. Aber schon mit einem kleinen Industriediamanten erhält man die gleiche Empfindlichkeit wie mit einem normalen Geiger-Müller-Zähler.

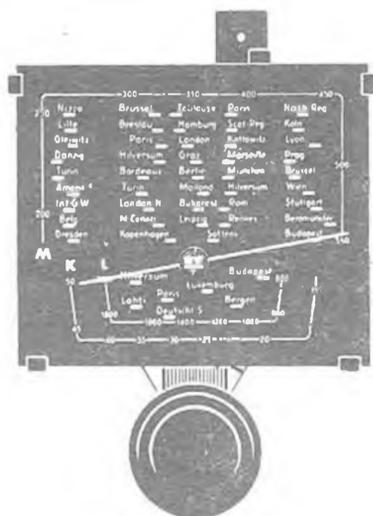
KURT KÖNIG

BERLIN-FRIEDENAU, ODENWALDSTR. 11

Fernsprecher 2466 06

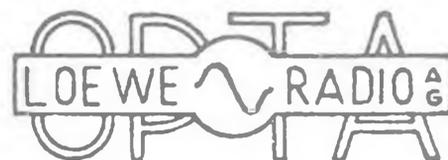
Abteilung I: Rundfunk- und Elektro-Großhandlung
Spezialität: Bastler-, Reparatur- und Ersatzteile

Abteilung II: Fabrikation von Flutlicht-Skalen für
Industrie und Bastler



Abteilung III: Neuzeitliche achtmännisch geleitete
Rundfunk-Entwicklungs- sowie Elektro- und Laut-
sprecher-Reparatur-Werkstatt

NUR FÜR WIEDERVERKÄUFER



Berlin Leipzig Küps

- Rundfunk-Empfänger
- Kraftverstärker
- Lautsprecher
- Meß- und Prüfeinrichtungen
- Mikrofone
- Rundfunk-Einzelteile
- Rundfunk-Röhren
- Studio-Einrichtungen

OPTA RADIO AKTIENGESELLSCHAFT

Werk Berlin Werk Leipzig Werk Küps
Berlin-Steglitz Leipzig O 27 Küps / Obfr.
Teltowkanalstr. 1-4 Melscherstr. 7

Export-Messe Hannover
Halle 4 Block 8 Stand 202

Obwohl die Kosten des Diamant-Zählers etwa denen des Geiger-Müller-Zählers gleichkommen, liegen seine Vorteile auf der Hand: er ist robust und von praktisch unbegrenzter Lebensdauer und außerdem so klein, daß man ihn in kleinste Öffnungen und auch in den menschlichen Körper einführen kann.

Amerikanischer Funkgeräteexport

Im ersten Halbjahr 1947 betrug der Wert der Funkgeräteaushfuhr aus den USA nach einer Mitteilung des Handelsdepartements 61,6 Millionen Dollar. Darin sind alle Arten von Funkgeräten, also nicht nur Rundfunkempfänger sondern auch Sendeanlagen usw. enthalten. — Die Produktionskosten der amerikanischen Funkindustrie sind seit 1939 auf der Lohnseite um 67% gestiegen. 1939 betrug der gezahlte DurchschnittsStundenlohn 58,1 Dollarcent. Anfang 1948 dagegen 1,15 Dollar. Eine weitere Produktionskostensteigerung ergibt sich aus der starken Verminderung militärischer Aufträge in Verbindung damit, daß viele Hersteller während des Krieges umfangreiche Werkanlagen errichten mußten, die heute nicht mehr voll ausgenutzt werden können. („Electronics“, Jan. 48)

Sender für Standardfrequenzen

Die Sendestation WWV des amerikanischen National Bureau of Standards gibt durchgehend für Industrie und funktechnische Laboratorien folgende physikalische Normalwerte. 1. Genau eingehaltene Standardfrequenzen durch Senden auf 2,5 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 25 MHz, 30 MHz und 35 MHz. 2. Als vergleichbare Tonfrequenz den Kammerton a, und zwar jeweils 4 Min. lang, dann unterbrochen durch 1 Min. Zeitzeichen. 3. Alle 5 Minuten das internatio-

nale Zeitzeichen. 4. Das Zeitintervall 1 Sek. durch Einblenden eines feinen Tickens in die Tonfrequenz. Außerdem gibt WWV alle halbe Stunden eine kurzfristige Funkwettervorhersage über zu erwartende besondere Störungen; diese Vorhersagen sind erfahrungsgemäß zu 92% richtig. Die Sendungen im Kurzwellenbereich sind über die ganze Erde hörbar.

(„Science News Letter“, 31. Jan. 48)

Zählwerk mit Drehanker

Mechanische Zählwerke zur Registrierung von elektrischen Impulsen oder zur Teilchenzählung sollen möglichst wenige bewegliche Teile mit geringer Masse haben, damit eine möglichst hohe Zählfrequenz erreicht wird. Am günstigsten arbeitet ein Drehanker, der schlagartige Bewegungen vermeidet und geringsten Verschleiß hat. Als solcher läßt sich ein La Coursches Rad verwenden, das durch jeden zu zählenden Impuls um eine Zahnteilung fortgeschaltet wird*). Der Zahnteilung des Rades stehen drei kleine Magnete gegenüber; jeder dieser Magnete ist um $\frac{1}{3}$ Zahnteilung gegen den anderen versetzt und wird durch eine gemeinsame Erregerspule von den zu zählenden Stromimpulsen erregt. Wird ein Stromimpuls durch die gemeinsame Erregerspule geschickt, so wird eine Gleichstrommagnetisierung des ersten Magneten, dem im Ruhezustand ein Zahn des Rades gegenübersteht und der dieses festhält, aufgehoben, der zweite Magnet wird magnetisch und setzt das Rad in Bewegung; mit einer kleinen, durch eine Kurzschlußwindung ver-

*) G. Borrmann, Ein Zählmotor, Zeitschrift für Naturforschung, Band 2a, Oktober 1947, S. 573.

ursachten Zeitverzögerung wird auch der dritte Magnet erregt, das Rad bewegt sich weiter und gelangt am Ende des Stromimpulses in eine neue Rastlage, in der es durch den ersten Magneten festgehalten wird. Ein ähnliches schrittweises Arbeiten des Drehankers kann man auch erzielen, wenn man die drei kleinen Magnete mit getrennten Erregerspulen versieht, die von den drei Gasentladungsröhren eines Dreifachuntersetzers gespeist werden. Jeder Stromimpuls bewirkt jetzt nur eine Drehung des Rades um $\frac{1}{3}$ Zahnteilung, da die Stromimpulse die Gasentladungsröhren in zyklischer Folge zünden. Da das Zählwerk nach jedem Impuls schnell zur Ruhe kommen muß, wurde das Rad durch eine axial auf die Welle drückende Feder mit einstellbarer Federkraft gebremst. Bei Impulsströmen von 6 bis 7 mA durch die Erregerspulen zeigte ein derartiges Zählwerk mit einem Rad von 15 mm Durchmesser und 50 Zähnen, das einer Uhr entnommen war, ein Auflösungsvermögen von etwa $\frac{1}{200}$ Sekunde.

FT NACHRICHTEN

Hinweis für unsere Abonnenten

Bei Wohnungswechsel ist bei der Zeitungsstelle des bisher zuständigen Postamtes die Überweisung an das Postamt des neuen Wohnortes gegen Zahlung einer Überweisungsgebühr zu beantragen. Ein allgemeiner Antrag auf Nachsendung der Briefpost genügt nicht.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Bezugspreis vierteljährlich RM 12,—. Bei Postbezug RM 12,30 (einschl. 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Die Abonnementsgebühren werden innerhalb Groß-Berlins durch die Filialboten der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. monatlich kassiert. Bestellungen beim Verlag, bei der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, und deren Filialen in allen Stadtteilen Berlins. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Telefon: 42 51 81. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Auflage: 50 000. Druck: Druckhaus Tempelhof

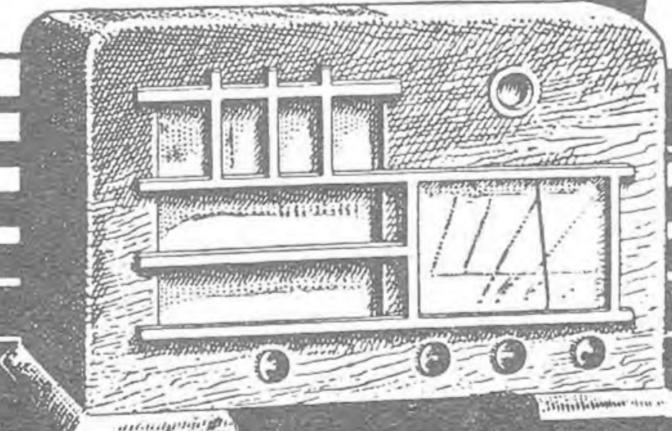
VOSS

GROSSUPER IN LUXUSAUSFÜHRUNG

RÖHRENBESTÜCKUNG:
ECH. 11 ECH. 11 EBF. 11 EL. 11 EM. 11 oder URöhren

TECHN. MERKMALE:
Kurz-Mittel-Langwellenbereich
HF-Vorstufe, 7 Kreise, Gegenkopplung
Schwundausgleich auf drei Röhren
9 KHz Sperre, Klangblende





VOSS-RADIO, EISLINGEN-FILS, EBERTSTR. 22
FERNRUF GOPPINGEN 3482

Magnetophon K4

Großlautsprecher

auch reparaturbedürftig

zu kaufen oder zu tauschen gesucht!



ERNST KAUFFMANN
am Fern

TELEFON: 91 11 18

BERLIN W 30, KURFÜRSTENDAMM 14-15, I. ETAGE



FABRIK ELEKTROTECHNISCHER GERÄTE

MESS-FUNK GMBH

(1) BERLIN-NEUKÖLLN · ZEITZER STRASSE 5
TELEFON 621766

Rundfunkempfänger



PHOTOZELLEN
für jeden Zweck

für Forschung
für Technik
für Tonfilm

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

DEUTSCHE GLIMMLAMPEN-GESELLSCHAFT
PRESSLER
LEIPZIG C1

PRESSLER-ZELLEN



RADIO-LABOR

Ing. E. Petereit

DRESDEN N 6 · OBERGRABEN 6

Petereit

regeneriert Rundfunkröhren

schnell und mit bestem Erfolg

Bearbeitung aller deutschen Typen. Ausnahme D.- und kommerzielle Röhren

Eingesandte Röhren müssen mechanisch und elektrisch in Ordnung sein. (Keine Schlüsse, Unterbrechungen, Heizfadenbruch usw.). Ein geringer Emissionsausschlag muß auf dem Prüfgerät noch erkennbar sein

Bezirksvertretung u. Auftragsannahmestelle f. Groß-Berlin u. Land Brandenburg
MAX HANDRACK, BERLIN-FRIEDRICHSHAGEN, STILLERZEILE 46



SPULENSÄTZE
DREHKNÖPFE
MESSGERÄTE

ULTRAKUST-GERÄTEBAU

DIPL.-ING. O. RAUDZSUS

(13b) RUHMANNSFELDEN / NDB. · TELEFON NR. 10



RUNDFUNK-ZUBEHÖR-ERSATZTEILE-GROSSHANDLUNG

Erwin Bessen

BERLIN-NEUKÖLLN, WESERSTR. 61

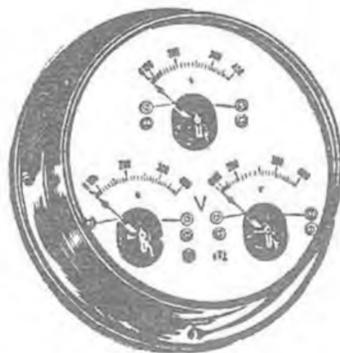
(U-Bahn Rathaus Neukölln — S-Bahn Sonnenallee — Straßenbahn Linie 6 und 95)

Geschäftszeit:

Montag, Mittwoch und Freitag von 9-16 Uhr

*An- und Verkauf von sämtlichem
Rundfunk- und Elektromaterial*

Spezialität: Werkzeuge für den Rundfunkfachmann



ARTHUR METZKE

FABRIK FÜR MESSTECHNIK

(16) KASSEL - NIEDERZWEHREN 16

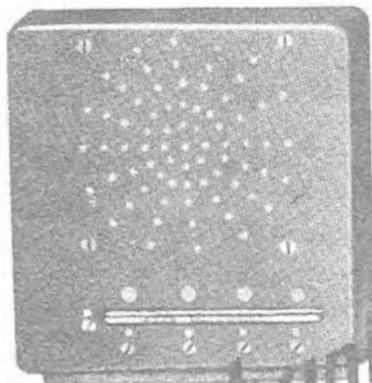
TELEFON 4675

Elektr. Meßinstrumente

in Schalttafel-, Tisch- und tragbarer Ausführung

ING. KLAUS HAASE & Co.

BAD SALZUFLEN



Sprechanlagen
für den modernen Betrieb



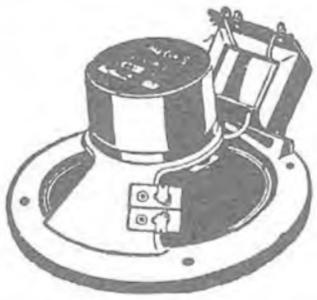
KONSTRUKTIONS-BÜRO
STERNTON
G.M.B.H.

BERLIN SW 68
FRIEDRICHSTR. 236
TELEFON 664111

Wir verkaufen
10000 Trafo- und Drosselkappen, Eisen gespritzt
Innenmaße: hoch = 55 mm
lang = 65 mm / tief = 30 mm

à RM 0,85

OPTIK MECHANIK
HOCHFREQUENZ-U. RUNDFUNKTECHNIK



Verlangen Sie bei Ihrem Händler
Ha Ge S-Lautsprecher

Hersteller: Elektrotechn. Spezialfabrik
Hans Georg Steiner, Bln. N 20
Drontheimer Str. 27 · Telefon 46 29 88
Fordern Sie Lieferbedingungen an

**„AS“-Spulen
und Schaltschemen**

f. Werkstätten, Bastler u. Amateure.
Sonderanfertigung v. Schaltschemen
nach vorhandenen Röhren, Röhren-
listen, Austausch Tabellen, Spulen-
sätze, Bastler- und Amateurbedarf.
Liste anfordern!

Radio-Technisches Büro
Ing. G. A. Schwarz
Fürth/Bayern, Kohlenmarkt 1
Tel. 7 05 44

Wir suchen dringend:

Hescho-Trimmer bis ca. 60 pF
Calit-Kondensatoren
in allen Werten

Friedrich Wilhelm Liebig GmbH.
Berlin-Neukölln · Thüringer Straße 17

GRAVIERUNGEN

von
Skalen (außer Rundfunkskalen)
Schildern
Frontplatten
Einzel- und Massenanfertigung.
H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wollankstr. 26

OTTOMAR SICKEL

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1
Karl-Liebkecht-Str. 12

LIEFERT: (nur an Händler)
Rundfunkzubehör und Re-
paraturteile und
kauft!

Hersteller werden um An-
gebote gebeten

Sonit-

ERZEUGNISSE
kurzfristig lieferbar:

SONIT-ELEKTRO-KITTPULVER
zum Einkitten von Metallteilen
in Porzellan usw. sowie zur
Reparatur von Röhren, Lampen
u. elektr. Kochern. Große Pckg.
RM 1,-, kleine Pckg. RM -,40

SONIT-DETEKTOR-KRISTALLE
brutto -,75 pro Stck.

SONIT-EXTRA-KRISTALLE
brutto -,90 pro Stck.

SONIT-ZIMMERANTENNEN
brutto 3,- pro Stck.

Händler und Grossistenrabatt auf Anfrage

TASSILO AULINGER
MÜNCHEN 13, SCHELLINGSTRASSE 5



ARTHUR LÜDKE GMBH. BERLIN N54, SCHÖNHAUSER ALLEE 9-9a

Stange u. Wolfrum

Entwicklung, Einzel- u. Kleinserienfertigung
von Teilen, Geräten und Anlagen der
UKW-, KW-, HF- u. NF-Technik

BERLIN SW68 · RITTERSTRASSE 108/109 · TELEFON 666996

ADOLF GÖMMEL NACHF.

Radio-, Elektro-Großhandlung

STUTTGART-S, DORNHALDENSTRASSE 6
Fernruf 77129

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 Bolen
2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand
Geschäftszeit: 8-16 Uhr, sonnabends 8-13 Uhr

Ankauf
Verkauf

**Radioeinzelteile, Elektromaterial,
Musikwarenzubehör AN- und VERKAUF**

Oftspielnadeln für den Groß-
und Einzelhandel liefert ständig

Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47

Detektorapparate

in formschönem Preßstoffgehäuse mit
Trolitul-Drehko und Eisenkernspule geboten

Wir suchen **Kopfhörer**

ELOG · Elektr.-Optische Geräte Verkaufsgesellschaft m. b. H.
BERLIN-STEGLITZ

AUTO

ANKAUF · VERKAUF
Berlin-Charlottenburg 9
Telefon 97 67 47



RADIO

EINBAU · ENTSTÖRUNG
Büro: Kaiserdamm 21, v. T
Werkst.: Rognitzstr. 16-18

RADIO-ZENTRALE

WILHELM ULIVELLI

Gegr. 1928

BERLIN N 65 · MÜLLERSTRASSE 138
(U-BHF. SEESTRASSE) · TEL. 46 33 68

**Größtes Spezialgeschäft für Bastlermaterial
Einzelteile für Eisenbahn-Modellbau**

Ankauf · Verkauf · Tausch

Radioapparate
Radoröhren
Radiotechnische
Literatur
Schallplatten



HOCHFREQUENZBAUTEILE
SPULEN UND WELLENSCHALTER

Gerd Siemann

BERLIN-REINICKENDORF OST
FLOTTENSTRASSE 28-42

(Lieferung nur für Industrie und Großhandel)

Radio HEINE

Am Bahnhof Altona
Bahnhofplatz · Pavillon · Ruf 47 39 43

ISOLIERROHRE

(Peschelrohre) in den gängigsten
Abmessungen fertigt und liefert

OTTO SCHERZINGER
MANNHEIM-ALMENHOF
Friedrich-Böttger-Straße 6

Radio-Reparaturwerkstätten

FRANZ PLEIKNER
Rundfunkmechanikermeister
Berlin W 15 · Lietzenburger Straße 37

Wir bitten

Herstellerfirmen von Plattenspiel-
schränken, elektrischen Platten-
laufwerken und Rundfunkgeräten
um laufende Angebote

„ERBA-RADIO“ G.m.b.H.
Berlin-Friedenau, Rheingaustraße 18

FUNKGROSSHANDEL

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

Für den Fachmann liefert:

UP-HUS

Stuttgart-Untertürkheim 6

Sämtliche Rundfunk-
schaltungen in Fabrik-
sätzen, Einzelschaltungen
od. ganzen Sammlungen.
Ferner: Deutsche und
amerikanische Röhren-
tabellen, Regenerier- u.
Superabgleichvorschrif-
ten, Röhrenaustauschlexi-
kon mit üb. 2500 Röhren-
austauschmöglichkeiten.



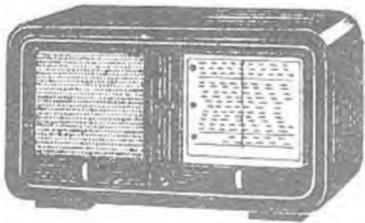
Ihr Vorteil

jede Art und Menge in Radio-, Elektro- und
Phonogeräten und Zubehör, alle Radio- und
alle kommerziellen Röhren, Selengleich-
richter in allen Größen, Kondensatoren,
Auto-Radios, Magnetophone, elektr. Meß- u.
Prüfgeräte, Glühbirnen, Schallplatten-
truhen, Koffer-Grammophone,
Schallplatten

Materialien

Akkordeons,
Zehnplattenwechsler,
Mechaniker-Drehbänke, Elektro-Motoren,
Messing-, Kupfer-, Alu-Bleche zum Tages-
preis oder Gegenlieferung, sofort gesucht
Kleinere Posten direkte Lieferung an
Verkaufsstelle **Steglitz, Schloßstr. 32**
(Telefon 72 27 66). Größere Mengen
schrittll. an **Zentrale Berlin-Dahlem,**
Miquelstraße 75 (Telefon 76 32 48)

RADIO-WEB



Funktechn. Reparatur-Werkstatt
sowie elektrische Kleingeräte

Felix Albert · Berlin-Steglitz

(Geschäftsstelle Bergstr. 93). Telefon: 72 1617

VERKAUF VON LAMPEN
UND ELEKTRO-GERÄTEN

WERKSTÄTTEN FÜR FUNK- UND ELEKTROTECHNIK

ING. ERWIN LOHMANN

HAMBURG 36, NEUER WALL 16-18, TELEFON: 34 27 15

AUSLIEFERUNGSLAGER: BERLIN - FRIEDENAU, WILHELMSHÖHER STRASSE 15

erbittet laufend Angebote in

Radio- und Elektro-Material



Wir reparieren

Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

DRESDEN-A 45 - SCHLISSF. 1

Ruf: 55721

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45

Bahnexpress: Bahnhof Niedersedlitz

Apparate-Einbaugeschäfte

mit passenden Skalenantrieben, nußbaumpoliert,
350 x 200 x 170 mm, lieferbar. Kaufe: Radio- u. Elek-
tromaterial, Bespannstoffe, Mechanikerwerkzeuge.

N. UTHLEB · Radiogroßhandlung

Jetzt: Berlin-Lichterfelde West · Tietzenweg 7 · Fernruf: 76 41 32

SPEZIAL - **Anreihstecker**

aus laufender Fertigung, für den Kleingerätebau u. Radiobastler, viel-
seitig verwendbar. Musterlieferg., besth. aus 172 Steckerelementen,
Dosen- und Stifteteilen einschl. Befestigungsmaterial, gegen Nach-
nahme oder Vorkasse z. Preise v. RM 60,40 exklusive Versandkosten.
(Den Musterlieferungen liegt Listenmaterial für Nachbestell. bei.)

KLINGER-NEON Elektrotechn. Fabrikation

BERLIN-CHARLOTTENBURG 4, Kantstr. 54 · Tel.: 32 44 86
Anreih-Wellenschalter und Flut-Lichtskalen in Vorbereitung

Die neuesten Bastlerschaltungen

mit Liste des z. Z. lieferbaren Bastlermaterials
gegen Nachnahme von 6,— durch

Radio-Lilienfeld, Nürnberg I, Schließfach 60

Ca. 2000 Schaltschemen aller Industrieempfänger 1200,—,
einz. 3,—. Röhrentab. v. 3,— bis 10,—. Röhren jed. Art ges.

RADIO- UND ELEKTRO-MÜLLER

HERSTELLER DER



ERZEUGNISSE

FABRIKATION v. RADIOTEILEN
ELEKTRO - RADIOVERTRIEB
REPARATUR - WERKSTÄTTEN

HERSTELLER DER



ERZEUGNISSE

BERLIN SW 61, TEMPELHOFER UFER 11 · FERNRUF 66 76 45

Wir liefern:

Hochbelastbare Widerstände

in allen gebräuchlichen Größen für die Rundfunkindustrie und
Werkstatt kurzfristig. Durch horizontale Lage hervorragende
Kühlung. Mit Befestigungsschellen

ALFRED BAUER

ELEKTRISCHE GERÄTE · SONNEBERG · SCHALLERAUSTR. 2

Kondensator - Mikrofone

Vollnetzgerät

„ROWEITON“ Ges. für Elektroakustik m. b. H.

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

Röhren EF 14, Becherkondensatoren bis 4 µF etc.
gesucht

LAUTSPRECHER

aller Art werden zu angemessenem Preis instand gesetzt.

Gegenwärtige Lieferzeit zwei Wochen. Reparatur-
stücke genau bezetteln · An Private keine Lieferung

Radio - Zimmer, Senden / Iller (Bahnhof) · Telefon 201

KURSE FÜR RUNDFUNKTECHNIK

unter Leitung bewährter Fachkräfte

Private Technische Fachschule für das Handwerk
Bautechnik · Elektrotechnik · Kraftfahrzeugtechnik

BERLIN-WILMERSDORF, Kaiserallee 187 (Volkshaus) · Fernruf: 87 10 18

Anmeldungen täglich von 8-19 Uhr

Wir suchen nette Lieferanten!

Suchen Sie einen gleichgestimmten Großhändler?

Dann bitte treten Sie mit uns in Verbindung.

Auch Restposten kaufen wir.



Thiesing & Co.

Radio- und Elektro-Großhandel

Hamburg 1, Mönckebergstraße 7 · Ruf: 32 31 01

Ontra-Prüfgeräte

für Industrie und Handwerk

z. Z. nur beschränkt lieferbar

ONTRA-WERKSTÄTTEN

TECHNISCHES BÜRO: BERLIN SO 36 · TELEFON 66 33 56

Kurt Lübeck & Co.

SPEZIAL-GROSSHANDLUNG

INDUSTRIE-VERTRETUNGEN

Berlin-Zehlendorf, Schlettstadter Str. 115

RUF: 80 77 38 · S-BAHN SUNDGAUER STRASSE

Generalvertreter der Firma
Ing. Lechner · Berlin-Britz

hochw. Skalenantriebe
Nocken-Wellenschalter
Potentiometer usw.

Die erstklassigen „WURL“-Spulen

Wir suchen: Trolitul,
HF-Litze, Cu-L.-Draht

DX

SPULEN UND SCHALTER

EIN BEGRIFF IN DER RUNDFUNKTECHNIK

Wir liefern bei Rohstoffunterstützung nur durch den Fachhandel

Einkreis - Zweikreis - Superspulenätze
mit und ohne Schalter

Fabrik für Hochfrequenzbauteile

Ing. Heinz Kämmerer

Berlin - Neukölln, Karl-Marx-Straße 176 · Telefon: 62 37 97

Otto Engel

RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG



BERLIN SW 29 · GNEISENAUSTR. 27

RUF: 66 62 28

CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Funk
Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Stellenanzeigen

Wir suchen zu günstigen Bedingungen: Physiker, Ingenieure, Techniker mit nachgewiesenen Kenntnissen in folgend. Arbeitsgebieten: 1. Hochfrequenz-Meßgeräte-Entwicklung und -Prüfung, 2. Entwicklung und Fertigung von Vakuumröhren, Glühkathoden, -Gleichrichterröhren und Braunschens Röhren, selbständ. Konstrukteure für den feinmechanischen elektrischen Apparatebau, Chemiker, Chemotechniker(innen), technische Zeichner(innen), erstklassigen Betriebskaufmann für Revisionszwecke, Vorkalkulator, möglichst mit Refa-Kenntnissen, perfekte Kontoristinnen, perfekte Stenotypistinnen. Markenfreies Mittagessen u. bei Bewährung Sonderzuwendungen! Schriftliche Bewerbungen mit den erforderlichen Unterlagen bzw. persönliche Vorstellung in der Zeit von 10—12 Uhr erbeten an Oberspreewerk, Berlin-Oberschöneweide, Ostendstr. 1-5, Fahrverbindung: S-Bahn Schöneweide, Straßenbahn 87 und 95

Monteur für elektrische u. wärmetechnische Meßanlagen stellt ein P. Blech, Berlin NO 55, Kemmelweg 13, T. 515816

Radio-Ingenieur oder **Radio-Meister**, nicht unter 40 J., zur Unterstützung der Inhaber eines gutgehenden Geschäfts in norddt. Landstädtchen per sofort gesucht. Unterbringung gesichert. Angeb. unter K. H. 3431 beförd. Westdt. Anzeigen-Ges., Köln, Habsburgerring 18

Mehrere Rundfunktechniker und **Radio-mechaniker** werden für aufstrebenden Betrieb in Kleinstadt Nordbayerns per sofort gesucht. Gute praktische Erfahrung und theoretische Kenntnisse sind unbedingt erforderlich. Zuschriften mit Gehaltsforderung u. Zeugnisunterlagen erbeten an Funk 151

Radioinstandsetzmeister oder **Radio-mechanikermeister** für einen Betrieb mit 35—40 Personen in angenehme Dauerstellung in kleines Landstädtchen der Westzone gesucht. 1 Zimmer kann gestellt werden, später Wohnung. Zugangsgenehmigung geht in Ordnung. Radio-Technik-Schalow, Arolsen in Waldeck, Bahnhofstr. 59/61

Einkäufer gegen Gehalt und Provision von bekannter Elektro-, Rundfunk-Großhandlung Niedersachsens zum baldigen Antritt gesucht. Branchenkenntnisse, rasche Auffassungsgabe, gewandt. Auftreten unbedingt erforderlich. Bewerbungen mit handgeschrieb. Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind einzureichen unter Funk 163

Gebildeter junger Mann als Chefstütze für Elektro- und Rundfunkunternehmen in der Provinz, russ. Zone, gesucht. Ledige Bewerber, 25—30 J. alt, mit technischen und kaufmännischen Vorkenntnissen, wollen handschriftl. Lebenslauf usw. einsenden unter S. D. 2153 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Neuzeitlich organisierter Betrieb der Rundfunk-Industrie im amerikanischen Sektor Berlins sucht zum sofortigen Antritt mehrere erfahrene Rundfunk-Mechaniker (Instandsetzer), ferner Praktikanten und Umlerner und einen Hilfsarbeiter. Ausführliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Z. S. 2455 an Annoncen-Expedition Hans Kegeler, Berlin-Wilmersdorf, Nikolsburger Straße 10.

Ein Chemo-Techniker für Kristallfertigung und Entwicklung gesucht. Bewerbungen zu richten an Funk 184

Welche Firma bietet Kriegsversehrtem Umschulung auf d. Gebiete der Elektro- und Rundfunktechnik bei späterer Beteiligung bzw. Uebernahme der Firma. Zonen: engl. oder amerik. Funk 169

Elektro- u. Rundfunkmechanikermeister, 45 J., mit sämtl. Montage- u. Werkstattarbeiten der Elektro- u. Rundfunktechnik vertraut, sucht Stellung als Meister, Konzessionsträger oder Teilhaber. Meß- u. Prüfgeräte stehen zur Verfügung. Bevorzugt wird Vertrauensstellung mit Wohnung. Arthur Schmidt, (20a) Freden (Leine), Königstr. 208

Rundfunkmechanikermeister u. **Elektrotechniker** (Schwachstrom), Führerschein I, II, III, led., 35 Jahre, brit. Zone, langj. Erfahrungen in Rundfunk-, Elektro- und Fernsprechtechnik, Funkmeßgeräten, Ft. u. Peilanlagen, kaufm. Kenntnisse, sucht passenden Wirkungskreis als Geschäftsführer, Teilh. od. Großhandel. Funk 191

Radio- u. Fernmeldetechniker, ledig, 34 Jahre, 11 Jahre Praxis (6 Jahre Industrie, 3 Jahre Forschung, 2 Jahre Einzelhandel), sucht leitende Stellung in Groß- oder Einzelhandelsgeschäft, Entwicklung oder Apparatebau. Eventuell tätige Beteiligung oder Uebernahme eines verwaisten Betriebes erwünscht. Zuschriften von Firmen, die in der Lage sind, Zuzugsgenehmigung und Wohnraum zu beschaffen, erbeten unter Funk 140

Eingeführter Einkäufer der Rundfunkbranche sucht Stellung. Evtl. auch für Verkauf od. Lager. Angeb. unt. R M 204 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Konstrukteur für Betriebs- und Fertigungseinrichtungen im Röhrenbau sucht ausbaufähige Stellung. Funk 148

Angehender Elektro-Ingenieur (25 Jahre) sucht für nach Abschluß des Ing.-Examens (Juli 48) Anfangsstellung zur guten Einarbeitung auf dem Gebiete der Hochfrequenz-Technik (Radio-Bau, Rundfunkreparatur usw.). Funk 147

Spezialist für Elektrolyt-Kondensatoren mit langjährigen Erfahrungen in der Entwicklung und Herstellung von Elektrolyt-Kondensatoren gesucht in gutes Einstellungsverhältnis oder in freiberufliche Zusammenarbeit für neu anlaufende Betriebsabteilung. Ausführliche Zuschriften erbeten unter Funk 149

Rundfunkmechaniker, 38 Jahre, 20 Jahre im Fach, mit umfassenden Kenntnissen in Reparaturen und Elektroakustik, Magnetophonspezialist mit eigener Hf.-Magnetophonanlage, sucht geeigneten Wirkungskreis. Funk 134

Techn. Kfm., Geschäftsf., 38, Spitzenkraft in Ein- u. Verkf., Werbg., Organisation usw., an selbst. leitd. Arbeit gewöhnt, sucht neuen gr. Aufgabekreis. Funk 154

Rundfunkmechan., 22 Jahre (Abiturient), sucht neue interessante Tätigkeit auf d. Gebiete d. H.-F.-Technik. Angebote an: Grasselt, Halberstadt, Steinstr. 12

Erfahrener Elektrofachmann, 52 Jahre, firm in allen vorkommenden Arbeiten, sucht selbständigen, leitenden Posten in Installationsgeschäft, E-Werk, Industrie oder Handel. Finanzielle Beteiligung erwünscht. Wenn möglich Rostock oder übriges Mecklenburg. Funk 171

Jg. Rfunktch., erf. im Foto-Kinofach, kfm. geb., sucht sich i. Westz. zu verändern. Evtl. spät. Übern. kl. Betr. nicht ausgeschlossen. Funk 194

Elektromeister, ledig, Ende 20, bis jetzt in mittl. Geschäft Thüringens als Konzessionsträger tätig, möchte sich verbessern. Firm in Licht, Kraft, Motoren, Schwachstrom, Telefon und Fernsteuerungsanlagen sowie gebräuchliche Rundfunkkenntnisse. Funk 195

Junger Rundfunkmechaniker, 22 Jahre, mit kaufmännischen Kenntnissen, sucht passende Stellung, mögl. mit Unterkunft. Angebote erbeten unter Funk 180

Einkäufer für Berlin, Sachsen u. Thüringen auf Provisionsbasis sucht Dipl.-Ing. Suhr, Funktechn. Werkstatt, (20a) Fischbeck (Weser)

Fernmeldemonteur, ledig, 26 J., vertraut mit allen Schwachstromanlagen, sucht passende Stellung in größerem Betrieb, möglichst Westzonen. Zuzug und Unterkunft erforderlich. Angebote erbeten an Rudi Meyer, (13a) Schwandorf/Obpf., V. A. W., Nab-Werk

Rundfunkfachmann sucht Vertretung, möglichst mit Auslieferungslager der Radio- und Elektro-Branche für Ost- u. Mittelsachsen, Lager u. Werkstatt vorhanden. Uebernahme von Entwicklungsarbeiten sowie Bau- oder Teilfertigung von Geräten und Uebertragungsanlagen und Rundfunk-Geräte-Reparaturen. Angebote an Moritz Grosse, (10a) Coswig, Bezirk Dresden, Friedewaldstraße 27

Für amerikanische Zone, Württemberg-Baden, suche Vertretung, eventl. mit Auslieferung-Lager. Radio-Elektro, R. Sowodnick, (17a) Krauthelm a. d. Jagst, Schloß

Ingenieur der Elektro- und Rundfunkbranche sucht Einkaufsvertretung für Thüringen mit Sitz in Weimar. Büro- u. Werkstatträume stehen zur Verfügung. Funk 193

Suchen Interessenvertretung für den Vertrieb von Rundfunkgeräten und HF-Spulensätzen für die Bi-Zone. Anfragen bei Firma Romar Apparatebau GmbH., Berlin SO 36, Schmollerplatz 22

Mitteldeutsche Rundfunk-Großhandlung sucht für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen Fabrikvertretung u. Auslieferungslager f. Rundfunkteile u. Zubehör. Große Lagerräume vorhanden. Evtl. auch Alleinvertrieb auf eig. Rechn. Funk 192

Erstkl. in Ein- u. Verkf. eingef. Fachkfm. sucht für Leipzig Uebernahme von Verkaufsbüro f. leistungsf. Fabr. od. Großhdl. Funk 155

Tausch-Dienst

Suche: Tischbohrmaschine, Handspindel- presse, Fußpresse, Schraubstöcke, Drehbank, Schleifstein, Motoren 220/380 bis 3 PS, 2—4 Watt Lautsprecher, Trockengleichrichter 60 MA 220 V. Biete: Chromnickelwiderstandsdrähte von 0,05—0,20 mm ϕ . Funk 139

Biete: Drehkos, LötKolben 110/220 V, RC-Meßbrücke, Stoppuhr, Kleinmeßsender, Oszilloskop, 1064, „Richter“—Die Kat.-Strahlröhre. Suche: Allstromröhren, Hochvoltelkos, perm.-dyn. Lautspr., Phylloskop, Philips Kat.-Strahllosz., Bosch-blocks, Kol. Lötzinn, Radio. Funk 189

Biete: Neuwertigen Röhrensatz DCH 25, DAC 25, DC 25, DDD 25, 2mal DF 25. Suche Satz ECH 11, EBF 11, EFM 11, EL 11 und AZ 11. Ang. an Ing. Schmitt, (21b) Eslohe/Sauerland, Bahnhofstr. 9

Biete: P 2000. Suche: UCH 11, UCL 11. Funk 137

Biete: Funken-Induktor, 6 Volt, Funkenl. 30 mm, und Wechselstromzähler, 220 Volt, 5 Amp. Suche: Uhrmacher-Drehbank, komplett. H. Stöwe, Seddin/Mark, Hauptstraße 49

Suche dringend folgenden Röhrensatz: DL 11, DF 11, DCH 11, DAF 11. Biete andere Röhren fabrikneu, UY 11, RVP 12 4000, Tauschartikel oder Bezahlung nach Vereinbarung. Zuschriften an Horst Stadler, Goslar, Okerstraße 11

Ostzone! Kaufe alte Schallplatt. Biete: Radiomat., Röhren u. a. Funk 141

Biete: Verstärker 10 Watt mit EF 12, Ren 904, AL 5 und AZ 11; Röhren VF 7, VCL 11, EFM 11, ECL 11. Suche: Röhrenprüfgerät, mögl. Bittorf u. Funke; Röhren UCH 11, UBF 11, UCL 11. Funk 142

Suche: 3 St. 6AC7 oder 3 St. AF 100 oder 3 St. EF 14 oder 3 St. 4673 und 10 St. AEG-Schaltbuchsen. Ferner 1 bis 2 St. DG 16/2. Biete: Selengleichrichter verschiedener Dimensionen oder nach Vereinbarung. Funk 144

Biete: Philips Batterie-Super 169/B, Röhrenbest. DK 21, DF 21, DAC 21 u. DL 21. Suche: Gleichw. W- oder Allstromgerät, Sibbersen, (10b) Lichtenstein (Sadisen), Knappenstraße 21

Biete: Siemens Großsuper o. Gehäuse, m. 20 W Gegentaktendstufe, 2 Kanalverstärker, 14 Röhren. Suche: Oszillografen, Philips GM 3152B. Nur Ostzone. Funk 145

Biete: „Radione“ Koffer, ungebraucht, 3 gespr. KW-Bereiche, 7 Röhren, 110—220 V Wechselstr., 24 V Gleichstr. 22 Watt. Suche: wertvollen Damenpelzmantel Gr. 44—46. Angebote an Jorjan, (24a) Hamburg-Fu., Wellingsbütteler Landstraße 239

Röhrentausch: ABC 1, AC 2, AF 3, AF 7, AH 1, AL 4, AL 5, AZ 1, AZ 11, AZ 12, DCH 21, DF 11, EBL 1, ECF 1, ECL 11, EF 6, EFM 11, EL 11, EL 12, EM 11, CBC 1, VY 2, 1064, UY 11 je 20 Stück und mehr geboten, gesucht alle nicht angeführten Typen. Zuschriften unter DAP 330 an Berliner Werbe Dienst, Berlin N 58, Schönhauser Allee 45

Biete: 2 fabrikneue Multavi II. Suche: Reise- oder Büro-Schreibmaschine. Herrmann, Funktechnische Werkstätten, Bln.-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 174/177

Biete: Otto Liemann: Prüffeldtechnik. Suche: EF 12, EF 14. Angebote an Schaefer, Berlin-Britz, Krischanweg 48 E

Biete: 2 Röhren P 2000, 2 Lautsprecher sowie Rundfunk-Bastlermaterial f. einen Kleinempfänger. Suche: graue oder hellgraue Hose f. Gr. 1,72—1,74, evtl. Geldausgleich. R. B. 288 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Suche: 1 AD 1, 1 EBC 11, 1 EBF 11, 1 EM 11. Biete: 1294 oder AZ 11, AL 4, AF 7. Funk 146

Suche: Röhre UBL 21. Biete: englische Röhre n. Wahl. Eilangeb. unt. Funk 158

Biete: Selengleichrichter 220 Volt, 30 mA (fabrikneu). Suche: P 2000; LV 1; LS 50; LD 5; LD 1; P 10; ferner: HF-Litze, Kleindrehkos: Luft 350—500 pF, Potentiometer 10 000 Ohm bis 1 MOhm, Kippshalter, Elektrolytkondensat. 12—32 μ F, 300 V, permanentdyn. Lautsprecher 1—2 Watt. Tauschverh.: 1XP 2000 gegen 1 Gleichrichter 220 V, 30 mA; 1XLV 1 oder P 10 gegen 2 Gleichr. 220 V, 30 mA; 1XLS 50 oder LD 5 gegen 2 Gleichr. 220 V, 30 mA. Andere Teile Friedenspreis gegen Friedenspreis. Ing. G. Pafrath, Linz (Rhein), Linzhausener Str. 14, Postfach 55

Biete: Philips RC-Meßbrücke; mod. neue Görler HF-Bauteile; Ontra-Meßsender; Prüfgerät RPG II/44 (Funke) für kommerzielle Röhren; Dr. Horn Vielfach-Meßinstrument \approx ; Ersa u. Siemenskolben 220 V; Siemens-Radio SB 260 u. a.; Röhren EL 12, AZ 12 usw. Suche: Tischbohrmaschine 10—13 mm, 220 V; Winkelbohrmaschine 5—6 mm, 220 V; Multavi II, AEG-Elektro-Kleinsäge; Schleifmaschine 220 V; elektr. Handblechschere; Schwelungs-Summer. Heira-Radio, Berlin SO 36, Britzer Str. 1

Biete: 25 Röhren RGN 1404. Suche: Röhren EZ 4. Herrmann, Funktechnische Werkstätten, Bln.-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 174/177

Biete: Röhren u. Bastlermaterial. Suche: guten Super. L. Buhl, Leipzig, Wasserturmstr. 43a

Suche: „Hütte“, Band 2. Biete: „Hütte“, Band 3 od. 4, neu. Angeb. an P. Sattler, Ing., Bremen, Schwachhauser Heerstr. 206

Suche: RE 074 d, Tausch oder Kauf. Tausche E. T. Z., Jahrg. 40—45, gegen Material. Rolf Rigo Radio, Bad Liebenstein

Biete: große Kuhlmann-Zeichenmaschine mit auswechselbaren Maßstäben, elektr. Handwinkelbohrmaschine bis 5 mm, 220/120 Volt, neu, Werkzeuge, Multizet, neu. Suche: modernen Großsuper, möglichst mit Drucktasten. Funk 150

Biete: „Bastelbriefe der Drahtlosen“, Jahrg. 1939—1942 48 Hefte, 1943 5 Hefte; „Funkschau“, Jahrg. 1939—1944 74 Hefte. Bitte Angebote in Röhren der E-Serie. Heinz Schönherr, Bln. N 65, Müllerstr. 96

50 versch. Luftdrehkos, 500, einzeln od. geschl. im Tauschwege abzugeben. Angeb. an W. Zacher, Dresden-A. 53, Prellers 20

Geboten: Kondensator-Linse, 16 mm in Brennweite, 150 mm ϕ ; Proj. Obj. (Busch), 62 mm ϕ , 250 mm Brennweite. Gesucht: Röhren der A- und E-Serie. Off. unt. Z 837 an Drei Sparren Werbung GmbH., (21a) Bielefeld.

Biete: 2XCF 7, 2XCBC 1, 2XCCH 1, 2XCF 3. Suche: 1204, 1284, AL 4, AL 1, EL 12, UBF 11, UCH 11, UCL 11. Funk 152

Tausche od. verkaufe: Röhrenprüfgerät, System Stübler, und Netzgleichrichter 1465 W, 50 mA, gegen Plattenspieler, kompl., od. Motor m. Teller u. Tonarm. J. Maste, Bln.-Steglitz, Horst-Kohl-Str. 1

Biete: DF 11, EDD 11, UBF 11, RGN 1064, Braunsche DG—7, Kleinprüfender KAG, Röhrenprüfgerät (neu), Stoppuhr, Einbau-mA-Meter. Suche: Allstromröhren, speziell: UCH 11, UCL 11, VL 1/4, LV 1, LD 1, VEL 11, P 2000, Koll. Lötzinn, Hochvoltelkos, Kat. Str.-Oszillograph, komplett. Funk 153

Kupferoxydul-Ladegleichrichter, Leistung 6 12/18/24 Volt, umschaltbar; max. 6 bzw. 9 Amp. Ladestrom; kompl., mit Schaltern, Drehspulinstrument usw., gegen Materialausgleich beschränkt lieferbar. Paul Lattermann, Hannover-S., Altenbekener Damm 91. Fernsprecher 8 38 49

Wir suchen dringend Rundfunkgeräte, Rundfunkteile u. Röhren RV 12, P 2000 und bieten Schrauben nach DIN-Norm und Sechskant-Muttern. Gefl. Angebote an H. Schneider & Co., K.-G., Meißner-Fabrik, (14b) Bad Niedernau, Kreis Tübingen, Württemberg

Biete: P 2000. Suche: RG 12 D 3. Angebote unt. S. H. 2171 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Wir bieten: AZ 1, EZ 11, AL 5, FZ 12, UY 11, RS 394, LS 50, RV 12 P 2000, CY 1, LD 1, LD 2, RL 12 P 35, EBF 11, ECL 11. Wir suchen: ACH 1, AF 3, ABC 1, AL 4. Gefl. Angebote erbitten Elektro-Mechanische Werkstätten G. m. b. H., Cranzahl (Erzgeb.)

Radio-Gehäuse, furniert und poliert, im Tausch gegen Röhren der E-, U-, C-, V-Serie und kommerzielle Röhren abzugeben. Funk 135

Biete: Röhren nach Wunsch sowie Einzelteile. Suche: Fahrraddecke 28X1,75 Draht und Kristall-Tonarm. Angebote an E. Harms, (3a) Güstrow, Wossidlostraße 4

Biete zum Verkauf oder Tausch einen Siemens Fernschreiber (Streifenschreiber), gut erhalten, evtl. Tausch gegen ein gutes Rundfunkgerät. Funk 177

Biete: Kompl. Zweikr.- u. Super-Spulensätze, Fabrikat FEG, in hochwertiger Ausführung. Suche: Misch- und Endröhren der A- und E-Serie sowie 164, P 2000 und LV 1. Mindestmenge 10 Stck. Funk 168

Suche: Budich-Breitbandübertrager, Gegentakt 1:3, für 2XAD 1 oder ähnl. Qualitätsübertrager im Tausch gegen Radiomaterial (Röhren, Lautsprecher usw.), oder käuflich. M. Grünberg, Berlin-Neukölln, Berthelsdorfer Straße 9

Biete: modern. Röhrenprüfgerät, System Stübler (Weit 595.—RM). Suche: Rundfunkgerät (Wechselstrom), mindestens VE 301 WnDyn. Suche: Originalgehäuse für Rundfunkgerät Blaupunkt. Biete: Kupferlackdraht oder Röhren. Kurt Thieme, (10a) Kleinraschütz 20b bei Großenhain

Biete: 1 Posten Dynamo-Seidenlackdrähte 0,06, 0,07, 0,09, 0,12, 0,11, 0,15, 0,16 IKA u. LS u. LKcKc, ca. 180 kg. Suche: hochwertigen Wechselstrom-Super, mögl. mit Schallplattenspieler, Wertausgleich. Funk 175

Biete: Motorschutzschalter, Kraftsteckdosen, Kraftstecker, Ladegeräte und sonstige diverse Materialien. — Suche: Glühlampen, AK 2, AL 4, AF 3, AF 7, ABC 1, P 2000, P 4000, ECH 11, EBF 11, EM 11, ECL 11. Funk 170

Suche dringend: DKW-Motorrad NZ 250 ccm. Biete: Radione Koffer-Kurzwellen-Empfänger, 3 Bereiche, 7 Röhren, alle Spannungen. Angebote an C. Tischer, (10a) Bischof über Löbau i. Sa., Nr. 98

Biete: elektr. Handbohrmaschine 110 V, 3xRV 12, P 2000. Suche: UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, Elkos 2x16 µF und 1x50 µF. Kaufe elektr. Lötkolben 220 V. Funk 176

Suche: Laufwerk B 1 oder B 2. Biete: Kompletten Verstärkerkoffer B 1. Angebote an Schmiedel, Bärenstein, Bezirk Chemnitz, Försterweg 20b

Rundmessing 4 mm, 6 mm Ø, Messingblech 0,6, 0,7, 1,0 mm, Schrauben 3x5, 3x13, Muttern 3 mm sucht zu kaufen, Gegenlieferung in Netzsteckern, Steckdos., Gerätesteckern. Funk 174

Biete: AL 5, AZ 1, 11, 12, EBC 3, EBF 2, ECL 11, EFM 11, EL 12, EZ 12, KC 1, KL 1, KDD 1, UY 11, 354, 904, 1234, 1818, 1821, 1884, Eisen-Urdoxe. Suche: andere Röhrentypen! Röhren-Hacker, Berlin-Baumschulenweg, Trojanstraße 6, am S-Bhf. Ruf 63 35 00. Mittwochs geschl.

Suche: Koffersuper, möglichst Nora K 42 N (aber nicht Bedingung), betriebsklar. Biete: Vielfachmeßinstrument (GW) Isolationsmesser mit Kurbelind. (GW) od. Schalttafelinstrumente, neu. Funk 179

Gebe DF 11 gegen andere Röhrentypen in Tausch. Radio-Király, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 105

Biete: Limann, Prüffeldmeßtechnik. Suche: andere Funkliteratur oder Angebot. Suche: Katodenstrahlröhre HR 1/60/0,5. Funk 95

Bieten: Selen-Gleichrichter 20 mA. Suchen dringend: P 2000/2001. Friedrich Wilhelm Liebig GmbH, Berlin-Neukölln, Thüringer Straße 17

Geliefert werden hochwertige Radio-Phono-Schränke nach eigenen oder gegebenen Entwürfen. — Gesucht werden Super-Radio. Funk 166

Biete: Röhren EF 9, RL 12 P 50, P 4000, Altkupfer. Suche: Röhren der A-, C-Serie und Kondensatoren 8—32 MF 500 Volt. Funk 138

Neues Röhrenprüfgerät neuester Bauart zum Messen aller in- und ausländischen Röhren. Suche: Angebote. Zuschriften an Hermann Paulat, (21) Castrop-Rauxel 3, Langstraße 77

Röhrentausch. Biete: DCH 25, DF 11, DL 11, EL 11, UY 21, KC 1 St., KF 3, AZ 1, 11, 12, 1064, 2410 P und Multizet. Suche: CBL 1, ECF 1, ECH 3, UBF 11, UCH 11, UCL 11, UY 11, VCL 11, VEL 11. Max Schmidt, Bln. N 31, Brunnenstr. 137

Suche: U- u. E-Röhrensätze sowie CL 4. Biete: Philips-Verstärker KV 25 P, 110 bis 220 W, 50 Hz, sowie Universal-Meßinstrument. Funk 190

Biete: Super-Spulsatz, 3 Wellenbereiche mit Bandfiltern oder RL 12 P 35. Suche: UCL 11 oder ECL 11. Angebote an Siegfried Kreysel, Grünhain/Sa., Amtberg 154

Biete: H.-&B.-, Pontavi-Widerstandsmeßbrücke. Suche: Großlautsprecher. Schriftl. Angebote an Walter Stiehler, (10b) Zwickau, Seminarstr. 14

M. Knoll, „Anleitung zum Arbeiten im Röhrenlaboratorium“ gesucht. Biete anderes nach Vereinbarung. Ing. Lohmann, Berlin W 35, Potsdamer Str. 148

Einige Telefunken-Lautsprecher 10 Watt, perin. dyn. Nawi-Membr. Ø 30 cm, neuwertig, ab Berlin verkauft oder tauscht gegen Rundfunkmat. Angeb. an Radio-Zentrale-Ruppin, K. Pächnat, Alt-Ruppin, Friedrich-Engels-Straße 19

Röhrenprüfgerät Bittorf & Funke R P G 4/3 zu kaufen oder nach Vereinbarung zu tauschen gesucht gegen Multavi II, Normameter, Gossen Mavometer, guten Radiosuper oder Leichtmotorrad, 98 ccm Wanderer Sport, fast neu. Rundfunkhaus Raether, Greifswald, Mühlenstr. 4

Von größerem Pressebetrieb dringen! gesucht: Fernschreibhandlocher (mögl. Typ Lorenz, Baujahr 1946) mit Skala für Gleich- und Wechselstrom. — Im Umtausch kann ein mechanischer Streifen-Fernschreiber (Typ Siemens) mit Wertausgleich abgegeben werden. — Sofort gesucht wird: Hellschreiber-Empfangsgerät für Lang-, Mittel- u. Kurzwellen, komplett, ebenso Antennenzubehör (Stabantennen, Nappa-Kabel, Blitzschutz usw.). Funk 173

Biete: Siemens Meßsender Rel. send. 22 ä. neu. Suche: fabrikneues Herrenfahrrad. Amateur-Koffergesäß Einkreiser mit 4 x P 700, kl. Bauweise, mit Zerhacker und Akku. zu verkaufen oder tauschen geg. Material. Betrbeitet. SR Funk 185

Biete: Kommerz. Empf. 10 Wellenber. 14,3—20 000 m; Kapavi; Outputmeter Tischinstrument 1 V, 5 V, 25 V, 250 V, 15 kOhm/Volt; stab. Netzanode Type EN 410 S; Kleinbildkamera Kodak Retina; Spiralbohrer; Bohrfutter; Werkzeuge; Röhren; Rundfunkmaterial; Kupfer; Messing. Suche: erstkl. Spulwickelmaschine für Netz- und Ausgangstrafos; Philips Frequenzmodulator Type GM 2881; Kupferlackdrähte 0,15—0,3 mm. Angebote an Dipl.-Ing. W Gerken, (20a) Celle, Breite Straße 29

Biete: Siemens Schmalfilmprojektor, 16 mm, oder Elektronstrahloszillograph AEG, kompl. mit Reserveröhren. Suche: Magnetophon, komplett mit Bändern. Funk 167

Biete: 18-Watt-Verstärker mit 5 Röhren, 2 große Saja-Synchronmotoren, Röhren der RENS 1254, A- u. E-Serie. Suche: 1 Gegendaktzerhacker WGL 2,4a, von 2,4 V = auf 120 V =, je ein Einbauistrument D. Ø 100 für 3 V~, 30 mA~, und ein Ohmmeter, 15 Stufenschalter 2x8-12 mit Zeigerknöpfen, DL 11. Angeb. an W. Seeber, Speyer a. Rh., Ludwigstr. 56

Biete: 2xRV 12 P 2000, 2xEB 11, 2xP 35, 3xStV 70/6, alle Röhren sind neu und mit Sockel. Suche: 1xECH 11, 1xAZ 12, 1xECL 11, 1xEL 11, neuwertig. Ferner suche ich einen erstklassigen Kristalltonarm sowie Plattenspielerlaufwerk m. Motor u. Lautsprecher, zirka 30 Ø, etwa 6—10 Watt. Tausch gegen Fabriksuper möglich. Präzise Tauschangeb. an Kurt Paul, (10a) Radeberg, Dresdener Str. 3

Bieten: neue Rundfunkempfänger, Super (Sechskreiser). Suchen: 1 Drehspul-Voltmeter, Kl. 0,2 mit unterteiltem Meßbereich von 0—600 V; 1 Drehspul-Ampereometer, Kl. 0,2 mit Nebenschlüssen für 0,6 Amp.; 1 Wechselstrom-Voltmeter-Dynamometer, eisenlos, Kl. 0,2 mit einem Meßbereich von ca. 30—600 Volt; 1 Amperemeter-Dynamometer, eisenlos, Kl. 0,2 bis 5 Amp., mit Wandler 0,25, 1, 3, 10 30 A. Funk 197

Biete: Lorenz-Großsuper, 7 Röhren, komplett, in bestem Zustande. Suche: Magnetophon mit einigen Trommeln, Magnetband, evtl. auch Chassis. Reporter- oder Laborgerät ist gleich. Funk 196

Bieten: Neue Rundfunkempfänger, Super (Sechskreiser). Suchen: 1 Oszillograph, Kippspannung regelbar zwischen ca. 2 bis 150 000 Hz. Möglichkeit der Synchronisierung der Kippfrequenz von außen. Verstärkerfrequenzgang zwischen 10—1000 000 Hz innerhalb — 2,5 dB, linear arbeitend. Schirmdurchm. mind. 90 mm, möglichst blauleuchtend; 1 Frequenzmodulator für Sichtbarmachung der Abstimmkurven von Empfangsgeräten u. Selektivitätsmessungen; 1 Schwebungswellenmesser, Frequenzbereich ca. 40 bis 2000 kHz, Frequenzkonst. mind. 0,30/00 für 10 % Spannungsschwank. Funk 198

Biete: Telefunken-Kondensator-Mikrofon Ela M 302/2 mit 2 Sprechkapseln 8ter Charakt., neu, Schwannenhals ohne Stativ. Suche: 200—350 ccm DKW-Zündapp od. Triumph, Baujahr bis 38, fahrbereit. Licht — Kraft — Radio H. Brume, Blankenhain (Thür.), Schließfach 10

Biete: Schalttafel-Einbau-Voltmeter HB, 0—500 V, 110/130 Ø; Gleichstrom-Nebenschluß-Motor Siemens, 110 V, 40 W, 6000 UpM; Quecksilber-Umschaltrohre, Spule für Telefon-Anschluß (Relais). Suche: HB-Multavi II oder gleichwertiges Instrument. Funk 182.

Biete: Phono-Laufwerk f. Wechselstrom, mit Kristall-Tonarm, fabrikneu. Suche: RV 12 P 2000 oder Röhren der E- oder U-Serie. Ang. an: Seifert, (10) Werdau, Pestalozzistraße 32

Bieten: Neue Rundfunkempfänger, Super (Sechskreiser). Suchen: 2 Spannungsmesser, mit hohem Innenwiderstand (mindestens 4 000 Ohm); 1 Meßdrehkondensator, 30—500 pF, Feineinstellung m. Noniusablesung u. vollständig. Abschirmung; je eine stabilisierte Gleich- und Wechselspannungsquelle. Funk 199

Kaufgesuche

Achtung! Wer liefert laufend Schallplatten-Tonfolien? Erbitten Angabe der Folienart, Größe, lieferbare Mengen u. Preis. Funk 165

KREIS-RADIO benötigt dringend je 10 000 Holzschrauben: 3x6, 3x8, 3x12 u. 3x18 mm. Bemusterte Angebote erbeten an: KREIS-RADIO Ing. Hans Sternfeld K. G., Dresden-N. 23, Industriestr. 25, Ruf 55 279

Bekanntes Hildesheimer Elektro-, Rundfunk-Großhandlung sucht zum weiteren Ausbau Verbindung für jetzt u. später zu Fabriken und Herstellern in dieser Branche. Filial-Betriebe, größere Lageräume, Büros, geschultes Personal und LKW vorhanden. Ausführliche Angebote nur von erstklassigen, repräsentablen Firmen erbeten unter Funk 162

Suche: 1 Röhre WG 35, 1 Röhre WG 36, 1 Röhre NG 26 für Löwe Patrizier. Funk 161

Suche dringend: RL 12 P 10, RV 12 P 2000, ECH 11, EBF 11. Um Angebot bittet Max Weiß, (14b) Haizen-Eisenharz, Kreis Wangen (Allgäu)

Übernehme Werkaufträge für Entwicklung, Bau und Prüfung kleiner elektrischer Geräte in Kleinserien. Funk 186

Röhren und Gleichrichter jeder Art kauft oder tauscht (auch DK 21, DF 21, DAC 21) F. Hauptmann, (13a) Uttingen (Würzburg-Land)

Gesucht: Schaltung für L. S. G. (Fu) b, 12 V, mit Zerh., gegen Kostenersatz. Ing. E. Altstaedt, (24a) Hamburg 24, Eiffestraße 56-62

Neuheiten jeder Art auf dem Gebiet der Schallplatten- oder Tonbandübertragung gesucht. LUNA Tonmöbel-Werkstätten Hanns Nüssel, (13b) Weitnau/Kempton 2 (Allgäu)

Röhren P 2000 sowie Röhren der U- und E-Serie gesucht. Zahle Höchstpreise. Radio Michael Lewin, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 78, Ecke Akazienstraße. Telefon: 71 20 78

Röhren, P 2000 und 2001, sowie vielseitiges Röhrenprüfgerät privat gesucht. Marcetus, Berlin-Wilmersdorf, Weimarsche Straße 1

Radioröhren, alle Typen, kauft und tauscht Ing. Kurt May, Seyda b. Zahna, Bez. Halle/S.

Sämtliches Radio- und Elektromaterial sowie Halbfabrikate, Altmaterial, Altpapier und Rohmaterialien laufend gegen Kasse zu kauf. gesucht. Tassilo Aulinger, Radio- u. Elektrogroßhandel, München 13, Schellingstraße 5

Erbitten Angebote von lieferfähigen Firmen der Rundfunk- und Elektro-Branche. Ing. Karl Hermann Dröge, Rundfunk u. Elektro-Großhandlg., Bremen, Sielwall 5

Suche dringend für Schweizer Firma: „Physikalisches Handwörterbuch“ (Verl. Springer) u. „Dictionnaire technologique“ (französisch/engl. und engl./deutsch/französisch). Heinelt, (10b), Leipzig W 35, Landwaisenhausstraße 9

Suche: Magnetophon-Gerät, evtl. auch defekt, zu kaufen. Angebote an Fritz Dietzmann, Leipzig C 1, Bauhofstraße 6

Guter Rundfunk-Apparat aufs Land (Thür.) gesucht. Funk 187

Zur Vervollständigung unserer Zeitschriftensammlung suchen wir nachstehende Nr. älterer Jahrgänge: Deutsche Technik ab Nr. 13/1942 bis Ende; Forschung auf dem Gebiete des Ing.-Wesens Nr. 6/1938 und Nr. 4, 6 u. folgende, 1943; Ingenieur-Archiv ab Nr. 2/1944 bis Ende; Kinotechnik und Filmtechnik alle Nr. von 1940 bis 1942 einschließlich Nr. 1—3/1943 und ab Nr. 9/1944; Die Photographische Industrie alle Nr. von 1940 bis 1942 einschli., Nr. 11 u. 12/1943 und ab Nr. 11/1944; V. D. I.-Forschungsheft Nr. 389, 391/1938, Nr. 401, 402/1940, Nr. 406/1941 und ab Nr. 419/1943; Werkstatt-Technik ab Nr. 25/1942; Zeitschrift des V. D. I. alle Nr. von 1931 (2. Sem.) und 1937, Nr. 8, 17, 26, 31 bis 52/1939, Nr. 20—24 u. 36/1940, Nr. 1—13, 17—19, 24—26, 28—38/1941, Nr. 29, 30, 41, 42/1943, Nr. 41, 42, 45, 46 und ab Nr. 51/1944; Elektrische Nachrichtentechnik Nr. 11, 12/1940, Nr. 1—5 und 12/1941, Nr. 1—5 und 12/1942 und ab Nr. 7/1944; Elektrotechnik und Maschinenbau alle Nr. von 1940 und 1942 und ab Nr. 53/1943; Elektrotechnische Zeitschrift Nr. 3—4 und 5—6/1944 u. ab Nr. 3/1945; Hochfrequenz und Elektroakustik ab Nr. 7/1942 bis Ende. Angeb. an D. I. S. / T. A., Berlin-Neu-Itzehoe, Ruppiner Chaussee 268, erbeten.

Erbitten Angebote von Herstellern, Groslisten u. Verlegern! Einzelteile für alle Holz- u. Blechinstrumente sowie Noten für Salonorchester, Blasmusik, Mandolinquartette, Studienwerke für alle Instrumente, usw. Konrad Schwark, Musikwaren, (21b) Dortmund, Lindenhorster Straße 27

Verkäufe

Virtona, Oftspielnadel füllt Ihre Kasse. Millionenfach gekaut, millionenfach bewährt! Virtona, Stahl im Messingschiff, wie immer. Der Großhandel bezieht von Virtona-Werkstatt, Berlin SW 29, Kottbusser Damm 88/89

Verkaufe: 15 Stück Katodenstrahlröhren LB 8, à 190 RM, mit Sockel 200 RM, auch einzeln abzugeben. Ewald Eschrich, Großkamsdorf ü. Saalfeld/S., Hauptstr. 27

Wir liefern kurzfristig: Rundfunkeinzelteile aller Art, Meßgeräte aller Art, Verstärker bis 20 Watt, Lautsprecher bis 30 Watt, Kinoverstärker. Wir suchen: Cul-Draht 0,1—0,4 mm; 1,5 m/m u. 1 m/m CuS oder CuSS oder CuS 0,1—0,18 mm, HF-Litze aller Abmessungen, Röhren aller Art, Katodenstrahlröhren. Funk 188

Techn. Abziehbilder und Typenschilder zum Beschriften v. App. u. Maschinen. V. Knöhs, Frankfurt/M., Postfach

Schallplatten: Alleinvertrieb der Metrophon und Tempo-Schallplatten für das Gebiet: Land Hannover und Braunschweig. Adolf Jablonski, Goslar am Harz, Breite Straße 45

Anleitungen u. Tabellen für Elektriker gegen 6,60 RM in Marken. Eix-Naumburg/S., Postfach 160

Verkaufe: kleinere Holzbearbeitungsmasch., fabrikneu, 1 Bandschleifmasch., 1 Tischkreissäge, 1 Tischbandsäge, 1 kl. Leimofen, 1 Garnit. Hobelbankbeslag, 1 Handbohrmasch. Suche: Radio-Super-Geräte. Funk 183

Biete: 5 kg Apparaturen-Quecksilber nach Vereinbarung. Fritz Weber, (22a) Duisburg-Beek, Im Eggenkamp 32

Verkaufe oder tausche Siemens Silberrippen-Kino-Lautsprecher, Type EIL 13, mit Anpassungs-Transformator. Schriftl. Angebote an H. Krehan, Hohenstein-Ernstthal, Schlackenweg 8

Funktelle u. Halbfabrikate, für Bastelzwecke geeignet, lieferbar zur Ansicht. Gerhard Rohde, Egeln b. Magdeburg, Großhandlung

Wir verkaufen: 274 Spulen, 21 Ohm, 0,4 Ø Cu S, Holzspulenkörper 31x12,5 Ø x 58 mm lang, St. RM 1,45; 108 Spulen, 85 Ohm, 0,2 Ø Cu L, Spulenkörper Hartl.-Papier, 24 x 9 Ø x 37 mm lang, St. RM 0,90; 42 Spulen für 15 Amp. Sbk-Olschütze, 220/380/500 V, St. RM 5,50. Ulbricht & Lops, Eisenach, Adelheidstr. 7.

Liefere ab Lager: Widerstände, 4 Watt belastbar in den Werten 300, 500, 600, 700 u. 800 Ohm, 2, 4, 4,5, 5, 10, 20 kOhm, pro Stück —,75 RM; 6 Watt, 2 kOhm, pro Stück —,95 RM; 12 Watt, 1,5 und 100 kOhm, pro Stück 1,10 RM; 30 Watt, 500 Ohm, pro Stück 3,25 RM; Heizspiralen (Chrom-Nickel) pro Stück 2,60 RM. Adolf Jablonski, Goslar (Harz), Breite Straße 45

Biete an: Selengleichrichter, 30, 50 u. 75 mA, 20 Zellen, à 48 RM, sofort lieferbar. Funk 172

Verkaufe zu Höchstpreisen: Katodenstrahlröhren Philips-Valvo DG 7—1 u. DG 7—2, Verstärkerrohre RL 12, P 35. Funk 178

Igelit-Isolierschläuche von 1,5—6,0 l. W. kurzfristig lieferbar. Ausführl. Offerte gibt Gummihaus Rührmund, Halberstadt

Grammophon-Reparaturen, 50jährige Erfahrung. Grammophon-Pietsch, jetzt Berlin N 31, Swinemünder Straße 34. Ruf 46 37 47

Ich biete an: 1 Benzin-Aggregat 1,25 KW, 220 Volt Wechselstrom mit F- und S-Motor und Hansa-Generator, kompl. mit Meßarmaturen und Regler. Dieses Aggregat ist besonders günstig im Benzinverbrauch, da es nur einen halben Liter pro Stunde verbraucht. 1 Benzin-Aggregat 2 KVA, 220 Volt Wechselstrom mit DKW-Motor 4,5 PS, Schaltkasten mit Spannungsmesser und Spannungsregler. 1 Benzin-Aggregat 7,5 KVA, 220 380 Volt Drehstrom mit Zündapp-Motor 4takt, fabrikneu, kompl. mit Schaltkasten, Spannungsmesser und Spannungsregler. 1 Benzin-Aggregat, 22/30/35 Volt Gleichstrom, 40/50 Amp. und 20 Volt Wechselstrom, 75 Amp. mit LKW-Motor 4,5 PS, geeignet als Batterie-Ladegerät, Schweiß-Apparat oder als Notbeleuchtung bis 24 Volt. Funk 143



ELEKTRO - U. RUNDFUNK - GROSSHANDLUNG

LEHNER & KÜCHENMEISTER

HAMBURG • STUTTGART • ESSLINGEN A.N.

HAUPTNIEDERLASSUNG: ESSLINGEN A. N., LENAUSTAFFEL 1 • RUF: 173 54

OTTO GRUONER



ELEKTRO-, RADIO- UND
MUSIKWAREN - GROSSHANDLUNG

(14a) **WINTERBACH** bei Stuttgart
Fernruf Schorndorf 315 und 438



RADIO - UND BÜRO-
MASCHINENHAUS

Paul Hanisch

INH. W. MICHAELIS

Einzelteile, Baslerbedarf, Röhrenprüfung • Eigene Reparaturwerkstatt • Schallplatten • Autorisierte Electrola- und anerkannte Odeon-Verkaufsstelle • Auch Postversand

REPARATURWERKSTATT
für Rechen- und Schreibmaschinen • Reinigung und Pflege von Büromaschinen im monatlichen Abonnement

Hauptgeschäft: Berlin N 58, Schönhauser Allee 139 a • Ruf 42 69 53
Filialen: Berlin N 113, Stahlheimer Straße 3a • Ruf 42 41 15
Berlin N 58, Senefelderstraße 29 • Ruf 42 24 98

Der Funkberater

Verkauf und Ankauf von
Rundfunkgeräten, Schallplatten, Tonmöbeln - Rundfunk - Reparaturwerkstatt mit modernen Meßeinrichtungen

MAX HERRMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

Spezial-Reparaturabteilung für Lautsprecher 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

... wer bastelt, kennt

VINETA-Funk
FRITZ WIPOST

Das RUNDFUNK - FACHGESCHÄFT

Berlin - Pankow • Berliner Straße 77 • Telefon 44 23 77
Berlin-Lichtenberg • Frankfurter Allee 194 • Tel. 55 33 49

z. Z. noch kein Versand nach auswärts

Netzwidestände • Vorschaltwidestände

Katodenwidestände

Für alle in der Radio-Industrie erschienenen Schaltungen

The Händler gibt Auskunft

QUALITÄT: LEICHTE MONTAGE • VORZÜGLICHE KÜHLUNG

INGENIEURBÜRO HAASKE & GERLING (21b) LAASPHE / LAHN

