

PREIS 2 DM

BERLIN/FRANKFURT a. M., Nr. 20 / 1949 2. OKTOBER-HEFT

Günther Wisker

FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH

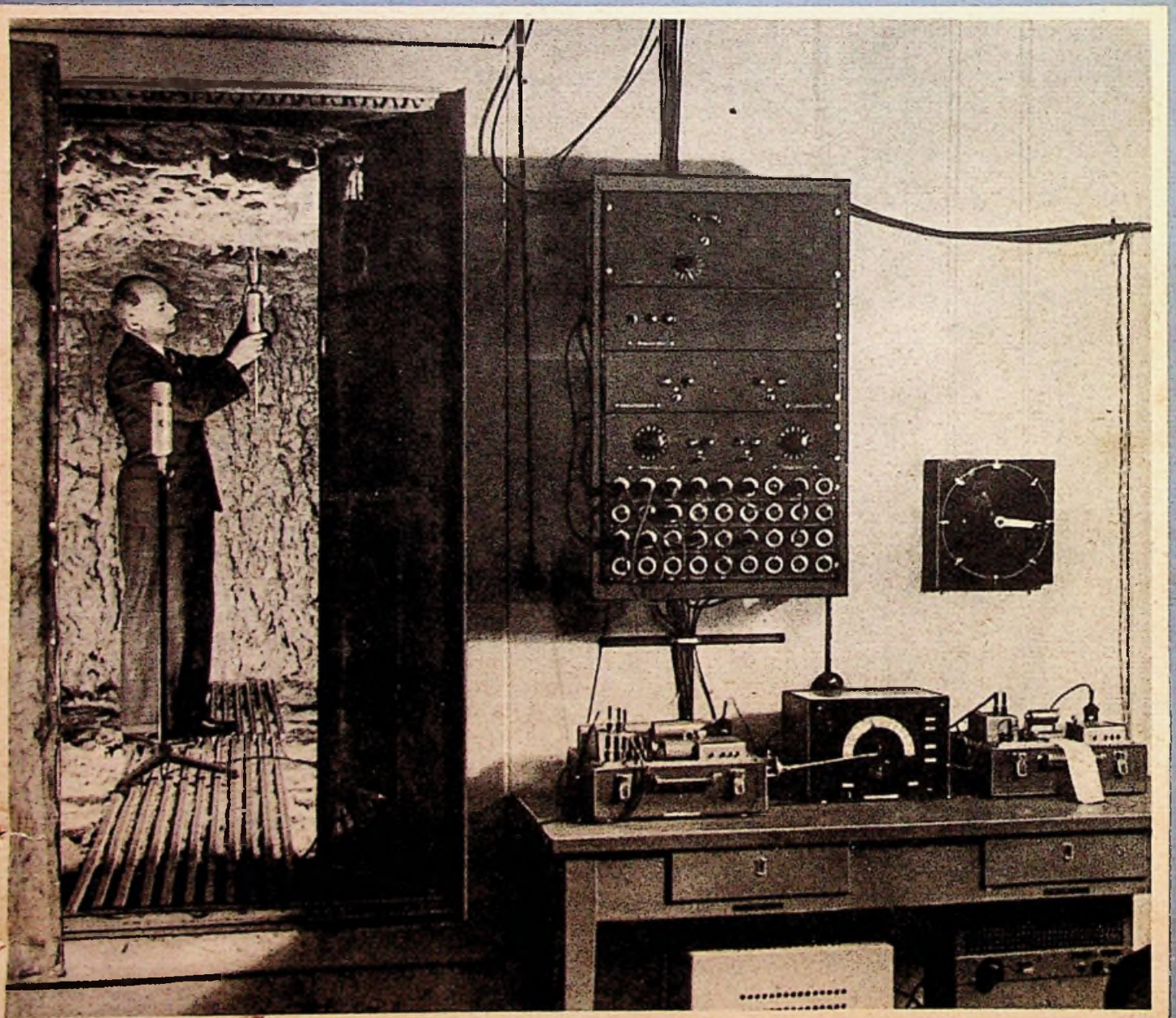
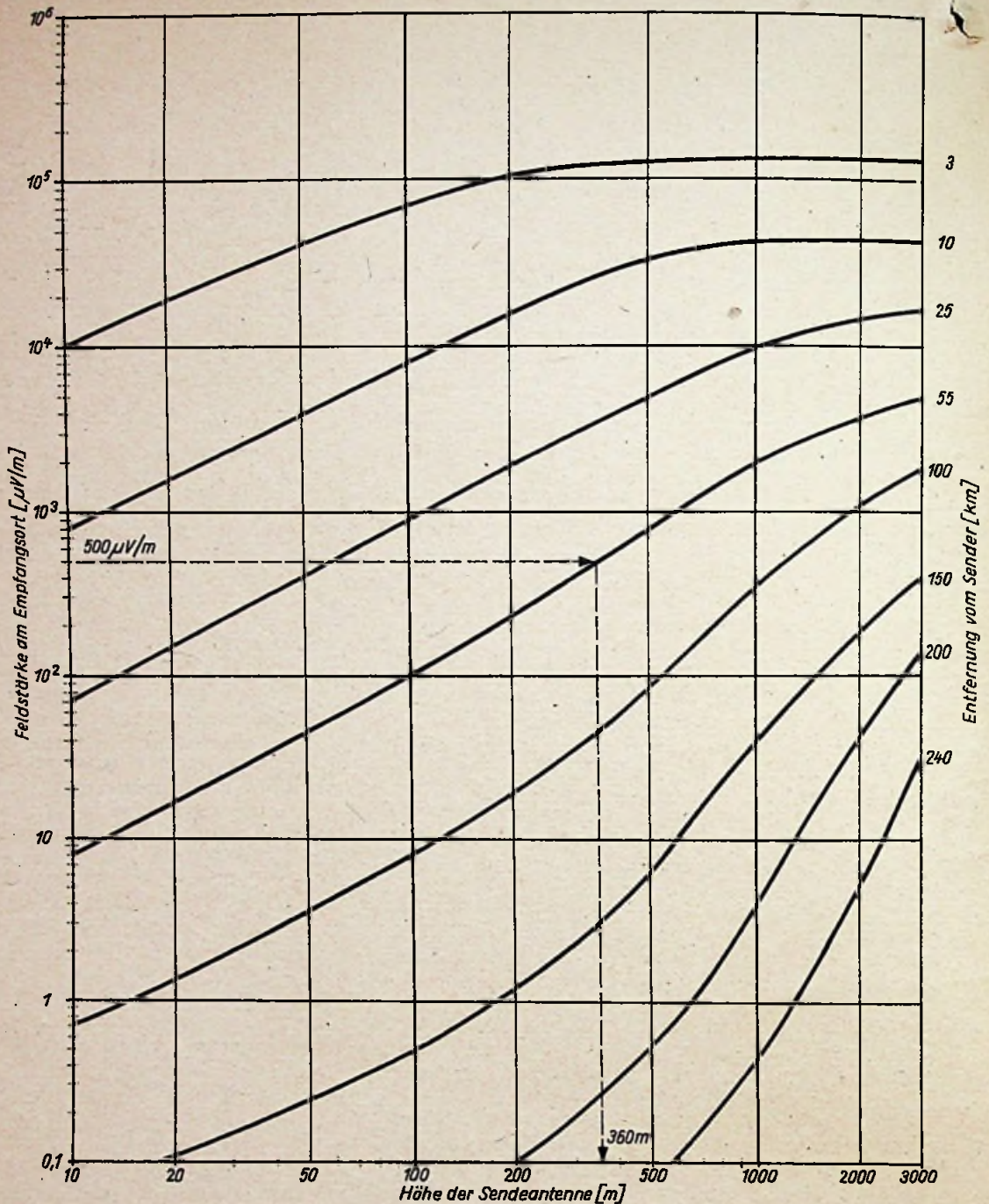


Diagramm zur Bestimmung der Reichweite eines UKW-Senders

Die Reichweite der Bodenwelle einer UKW-Station hängt in der Hauptsache von zwei Faktoren ab: einerseits von der effektiven Strahlungsleistung und andererseits von der Antennenhöhe des Senders. Zur näherungsweise Vorausbestimmung der Reichweite eines projektierten FM-Rundfunksenders hat die amerikanische Wellenkontrollbehörde FCC eine Reihe von Diagrammen herausgegeben. Das vorstehende gilt für eine mittlere Bodenleitfähigkeit von $5 \cdot 10^{-14}$ el. magn. Einheiten sowie für eine Dielektrizitätskonstante von 15, bei einer Senderfrequenz von rund 100 MHz. Die Kurvenschar wurde unter Berücksichtigung einer ca. 9 m hohen Empfangsantenne und horizontaler Polarisation nach einer entsprechenden Vorlage der FCC auf metrische Entfernungen umgezeichnet. Zur Ermittlung der notwendigen Höhe einer Sendeantenne, die beispielsweise in 55 km Entfernung noch eine Feldstärke von $500 \mu\text{V/m}$ ergibt, geht man von der linken Feldstärkenskala waagrecht nach rechts bis zur fraglichen Entfernungslinie (55 km) und liest senkrecht darunter an der Abszissenachse die Antennenhöhe (360 m) ab. Dieser Wert ist die mittlere Erhebung der Sendeantenne über dem umgebenden Gelände (mittlere Geländehöhe). Die Feldstärkenskala ist auf eine effektive Strahlungsleistung von 1 kW bezogen, jedoch kann das Diagramm auch für andere Senderleistungen benutzt werden. Man hat hierzu nur die Feldstärkenwerte mit der Quadratwurzel aus der abweichenden Leistung (in kW) zu multiplizieren. Für eine Strahlungsleistung von 100 kW müssen also die Feldstärkenwerte mit dem Faktor 10 vervielfacht werden, während sie für eine Strahlungsleistung von 10 Watt um eine Zehnerpotenz zu verringern sind.

C. M.



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

Diagramm zur Bestimmung der Reichweite eines UKW-Senders	594	FT-Leserwettbewerb, 2. Teil	612
Von der Marktordnung, freier Wirtschaft und anderem	595	Unsere Leser berichten	613
Schweizerische Radioausstellung Zürich 1949 ..	596	Die Münchener Elektroschau 1949	615
Neuheiten im Funkjahr 1949/50	598	SINFONIE 659 W	617
FT-Informationen	602	Autosuper BA 1	617
Elektronen und Photonen	604	Grenzfrequenz oder Zeitkonstante?	619
Tonbandgerät mit Plattenspieler	606	Ist der Wegfall der Gitterkappe wirklich ein Fortschritt?	619
Elektronenstrahl-Oszillograf	608	FT-BRIEFKASTEN	619
Moderne Elektroakustik	610	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	621

Zu unserem Titelbild: Blick in einen modernen Schallmeßraum. Das Meßmikrofon wird in eine von außen bedienbare Drehvorrichtung zur Aufnahme aufgehängt. Die Laufstege werden während der Messung entfernt, um Schallreflexionen zu vermeiden. Der Meßplatz (rechts) zeigt in der Mitte den mit einem Dämpfungsschreiber (links) zur Konstanthaltung des Schalldrucks gekuppelten Tongenerator. Mit dem rechten Dämpfungsschreiber wird die Frequenzkurve des Prüflings aufgenommen.

Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

Von der Marktordnung, freier Wirtschaft und anderem...

Die gegenwärtigen Verhältnisse auf dem Rundfunkmarkt finden seitens der Beteiligten nur gedämpften Beifall. Mehr als eine Stimme spricht von einer „Marktunordnung“ und immer lauter werden in Westdeutschland die Forderungen nach einer Neufassung jener Bedingungen, deren umstrittenste — wie könnte es anders sein — die Rabattreglung ist. Dabei wird nicht nur die Höhe der Handelsspannen kritisiert, ebenso viele, wenn nicht noch mehr Angriffe richten sich gegen die Durchführung des mit Mühe unter Dach gebrachten Rabattabkommens.

Es ist müßig, an dieser Stelle daran erinnern zu wollen, wie unbefriedigend der Staffelpreis ist. Er hat in der rauhen Luft der Praxis seine Wirksamkeit längst eingebüßt, und es existieren nur noch wenige Einzelhändler, die es nicht verstanden haben, den Höchstpreis zu erlangen. Gewährt ihm der Produzent nicht, dann gibt ihn der nächste Grossist — und arbeitet die eine oder andere Apparatefabrik nicht mit Großhändlern, dann verhandelt unser Einzelhändler, er tätigt einen Abschluß — oder verzichtet im Notfall auf das betreffende Fabrikat bzw. führt es nur auf Verlangen. Kurzum, der übliche Rabatt für den Einzelhändler entspricht bis auf wenige Ausnahmefälle der höchsterreichbaren Handelsspanne.

Höchstreichbare Handelsspanne des Einzelhändlers? Nun, auch hier sind die Grenzen fließend, um es einmal vorsichtig auszudrücken. Mehr als einer der „großen“ Einzelhändler im Westen und Süden der Trizone, dessen fünf oder sieben Schaufenster an den Hauptstraßen von Düsseldorf, Stuttgart oder München ein Anziehungspunkt erster Ordnung für das Publikum sind, hat umsatzmäßig manchen Großhändler überrundet. Was liegt näher als der Wunsch dieser tüchtigen Geschäftsleute, als Ausgleich für ihre erhöhten Aufwendungen für Ladenlokale, Werbung usw. den Sprung in die nächste Rabattklasse, die des Großhändlers, zu tun? Die Verkaufsleiter mancher Gerätefabriken sehen sich daher vor recht unangenehme Situationen gestellt, und die bekannten „zwei Seelen in der Brust“ streiten heftig miteinander...

Das ist aber nur eine Seite des vielfältigen Problems. Die jüngste Vergangenheit hat deutlich gezeigt, wie sehr alle Absprachen und Empfehlungen innerhalb von Verbänden usw. mehr oder weniger theoretischer Natur sind, sobald die harte Wirklichkeit eingreift. Drückende Lagerbestände wurden in den Monaten der Absatzkrise ohne viel zu fragen zu niedrigeren als „genehmigten“ Preisen abgestoßen. Fabrik X tat es ganz offen, indem sie ihre Bruttopreise um 30 und mehr Prozent herabsetzte — und Fabrik Y überließ die Sache dem Einzelhändler, indem sie ihm Sonderrabatte einräumte. Darob gab es zuzeiten ein heftiges Wehklagen und es regnete gegenseitige Vorwürfe; ein jeder beschuldigte den anderen, und aus ging's wie das Hornberger Schießen. — Denn, offen gesprochen: die Rundfunkwirtschaft saß in einer schönen Patsche und für manchen hieß es: durch... oder abtreten! Und niemand stirbt gern freiwillig, nur um treu und brav Bestimmungen, Rabattabsprachen usw. einzuhalten. Zugegeben, das alles klingt nicht schön. Man sollte aber soviel

Ehrlichkeit aufbringen zu erkennen, daß die vielgepriesene freie Wirtschaft im Westen neben unleugbaren Vorzügen auch ihre Schattenseiten hat, die es gleichermaßen in Kauf zu nehmen gilt.

Nun ist allerdings der Begriff „Freie Wirtschaft“ ebenso buntschillernd wie ein Regenbogen. Ein jeder versteht etwas anderes darunter und möglichst das, was ihm nützt. Unleugbar ist es aber nicht möglich, die amerikanische Auffassung dieser Sache in jedem Falle mit der deutschen Ansicht zur Deckung zu bringen. Den ersten Zusammenstoß gab es in der Frage der Gewerbefreiheit, und der zweite dürfte allem Anschein nach nicht lange auf sich warten lassen, sobald das akute Problem der Dekartellisierungsbestimmungen angeschnitten wird. Zur Zeit ist die Lage auf diesem Gebiet noch recht unübersichtlich; fest steht lediglich, daß Handelsorganisationen und sonstige wirtschaftliche Verbände gewisse bindende Bestimmungen kommerzieller Art ihren Mitgliedern (die keine Zwangsmitglieder sind) nur empfehlen können (...selbige werden gebeten, entsprechend zu verfahren). Niemand aber kann gegen den Nichteinhalter mit Maßnahmen irgendwelcher Art drohen bzw. solche „diskriminierend“ anwenden. Wenn also eine Ordnung des Rundfunkmarktes geschaffen werden soll — und fast alle Beteiligten wünschen das — so ist gegenwärtig nicht zu erkennen, auf welcher Basis das geschehen soll. Wenn wir alle Engel wären, dann gäbe es natürlich keine Schwierigkeiten, genau so wenig wie solche in größerem Umfange zu erwarten sind, solange die Geschäfte florieren. Sobald aber wieder einmal flaue Zeiten eintreten und die Marktordnung sich zu bewähren hat, scheitert sie todsicher an den fehlenden Möglichkeiten, dem Sünder aufs Dach zu steigen.

Optimisten erwarten von der inzwischen gegründeten westdeutschen Bundesregierung sehr viel und munkeln, daß gewisse Rahmenverordnungen in der Schublade des zuständigen Ministers bereitliegen, nach denen Marktordnungen geschaffen werden können, die Aussicht auf Bestand und Bewährung haben und die nicht nur auf Empfehlungen hinauslaufen. So sehr eine wirklich dauerhafte und wirtschaftlich vernünftige Ordnung der Rundfunkwirtschaft zu begrüßen ist — es scheint doch, daß hier der Wunsch ein wenig zu sehr der Vater des Gedankens ist.

Wir wollen abwarten und sehen, was das nächste Frühjahr bringt. Rabattverhandlungen und ähnliche Absprachen pflegen in dieser Jahreszeit stattzufinden; bis dahin wird die Rundfunkwirtschaft genügend mit dem erfreulich angelaufenen Verkaufsgeschäft bzw. mit der nicht minder optimistisch beurteilten Produktion beschäftigt sein.

Inzwischen aber gilt noch immer „Hier freie Wirtschaft, hier bewähr' dich!“, also handele und verhandle ein jeder so gut er vermag. Die D-Mark wird in nunmehr schon gewohnter Weise als Schlichter das Ihre dazu tun. Karl Tetzner

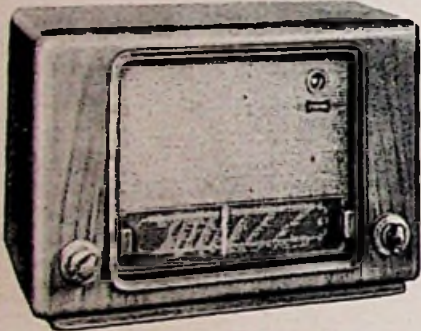
ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

Schweizerische Radioausstellung Zürich 1949

Von unserem nach Zürich entsandten Mitarbeiter KARL TETZNER

Die so überaus modernen Ausstellungsräume im Kongreßhaus am Zürichsee sind für eine Radioausstellung im schweizerischen Stil sehr gut geeignet. Die Aussteller belegten große, unaufdringlich gestaltete Stände, zwischen denen die Besucher ausreichend Platz fanden, so daß zu keiner Zeit das Gefühl der Enge oder gar ein Gedränge entstand. Wir wollen nicht verschweigen, daß allerdings gleich der erste Raum, die UNESCO-Ausstellung, die übrigens von den führenden schweizerischen Tageszeitungen weidlich angegriffen wurde, ein Fehlschlag war.

Im Kongreßhaus fanden sich lediglich 33 schweizerische Aussteller zusammen, aber sie repräsentierten die radiotechnische Fertigung nahezu der ganzen Welt. Dieser kleine, begrenzte Markt eines Landes mit nur wenig mehr als vier Millionen Einwohnern wird von allen führenden Firmen der Welt umkämpft. Die schweizerischen Firmen sind mit Heimempfängern und Musikschränken ihren ausländischen Konkurrenten um einige Längen voraus. Das ist kein Zufall, denn sie verfügen über die besten Kenntnisse des Landes und seiner Bewohner... Wer den allzeit kritischen und sparsamen Schweizer kennt,



Modernes schweizerisches Rundfunkgerät der Saison 1949/50: TITAN 503 mit Rimlockröhren; 6 Kreise, 3 Wellenbereiche und Magisches Auge. Preis: sfr 495,—; mit Telefonrundspruch sfr 555,—

wird wissen, was das heißt. Wir wollen ein Beispiel nennen: in diesem Jahr ist der schweizerische Möbelstil ziemlich einheitlich auf „Nußbaum seidenmatt poliert“ ausgerichtet. Die Radioindustrie war gezwungen, ihre Gehäuse dem anzupassen, und so sah man auf den Ständen der schweizerischen Firmen ziemlich einheitlich das matte, schwach glänzende Nußbaumholz als Gehäusematerial.

Gespräche über die Grenze

Es war bezeichnend, daß man dem Verfasser dieser Zeilen auf manchen Ständen mit Fragen über die Situation auf dem UKW-FM-Gebiet in Westdeutschland heftig zusetzte. Das Interesse daran ist außerordentlich groß, und allenthalben findet man die Meinung vertreten, daß Westdeutschland unter dem Druck der Verhältnisse auf diesem Gebiet in Jahresfrist führend in Europa sein wird. In diesem Jahr beteiligten sich — ebenfalls über Vertreterfirmen — vier westdeutsche Radiofabriken an der Ausstellung. Blaupunkt bot fünf Modelle aus der westdeutschen Produktion an. In ihrem Äußeren fielen diese Empfänger ein wenig gegen die internationale Konkurrenz ab, außerdem bleibt es unerfindlich, wie man in der Schweiz einen Vierkreis-Kleinsuper im Preßstoffgehäuse für mehr als sfr 350,— verkaufen will, während 6-Kreis-Super bereits ab sfr 245,— zu haben sind. Das Wiedererscheinen von Saba wurde begrüßt. Die Modelle interessierten sehr, leider sind sie im Durchschnitt um sfr 100,— zu teuer (Reporter: sfr 650,—, Rekord: sfr 785,—). Eine kleine Sensation bildeten die Empfänger

von Schaub, die John Lay, Luzern, ausstellte. Der Mittel-Super S 49 mit 2x UCH 21, UBL 21 und Selengeleichrichter im Holzgehäuse mit drei Wellenbereichen kostet nur sfr 295,— und der 7-Kreis-Großsuper 7 K 7 mit sieben Wellenbereichen in einem ausgezeichneten Holzgehäuse wurde für sfr 965,— angeboten. Telefunken stellt drei Exportmodelle hannoverscher Fertigung aus, und zwar die bekannten Modelle „Tango“ und „Corona“ sowie das neue Gerät „Opus 49“ (s. FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 19, S. 564).

Die schweizerischen Fachleute glauben, daß die deutschen Rundfunkempfänger wieder im Kommen sind und daß sie allmählich eine ernst zu nehmende Konkurrenz bilden dürften.

Rundfunkgeräte für das Heim

Wir wiesen bereits oben auf die so wichtige Frage des Gehäuses hin. Man versicherte uns immer wieder, daß heute mehr denn je Rundfunkempfänger „passend zur Wohnungseinrichtung“ gekauft werden. Das einwandfreie Funktionieren bzw. die technische Leistungsfähigkeit an sich ist eine Selbstverständlichkeit. Einige Fabriken hatten bis vor kurzer Zeit Tausende von Kleinsuperhets in Bakelitgehäusen auf Lager. Sie waren aus Absatzgründen gezwungen, Holzgehäuse anfertigen zu lassen. Preßstoffgehäuse sind nur noch bei sehr billigen Zweitgeräten erwünscht. Der Kurzwellenempfang steht nicht mehr so sehr im Brennpunkt der Propaganda wie vor Jahresfrist. Man hat ein Haar in der Suppe gefunden: nachdem Empfänger mit Band spreizung und HF-Vorstufe gebaut wurden, die speziell auf Kurzwellenempfang gezüchtet waren, entdeckten ihre Besitzer, daß die Empfangsmöglichkeiten begrenzter als erwartet sind. Trotzdem gibt man sich noch immer alle Mühe, den KW-Bereich gut auszustatten. Noch immer sind für Geräte der mittleren Preisklasse die „Kurzwellenlupen“ sehr beliebt. Sie erlauben jede beliebige Stelle des Bandes zwischen 13 und 51 m weit auseinanderzuziehen, wobei eine kleine Hilfsskala, meist in Uhrenform, die Einstellung erleichtert. Man versimmt in den meisten Fällen Vor- und Oszillatorkreis mittels Kupferdrahtbügel, die durch einen besonderen Knopf bewegt werden oder aber verschiebt die Eisenkerne in den genannten Kreisen (Siemens-Albis 493). Beim Empfang geht man etwa derart vor, daß die Hauptskala auf „Band-Mitte“ gestellt wird, während man anschließend mit der Hilfsskala dieses Band weit auseinanderzieht. Elchbar ist diese Art Einstellung natürlich nicht. Einige Modelle von Sondynia können aber doch genau geeicht werden, da die Mitte jedes der KW-Rundfunkbänder mittels Raste fühlbar und reproduzierbar eingestellt wird. — Größere Empfänger haben dagegen noch immer einzelne gespreizte Bänder über die ganze Skala ausgezogen. Dabei werden die



Siemens-Albis Spitzensuper 493; 9 Kreise, 10 Röhren (2 ZF-Stufen, HF-Vorstufe), Schwundausgleich auf 5 Röhren wirkend, mit Kurzwellenlupe und 2 Lautsprechern (4 Watt), Empfindlichkeit ca. 2 µV, Permeabilitätsabstimmung der Vor- und Oszillatorkreise

Skalen oftmals recht groß und unübersichtlich. Dies veranlaßte die SA. Sport AG., bei ihrem Modell Biennophone 4951 die einzelnen KW-Bandskalen auf einer Trommel anzuordnen, so daß jeweils nur das eingeschaltete Band inmitten der Hauptskala erscheint.

Als einziger der sogenannten Zweitempfänger hat der neue Philips BX 290 U gedehnten Kurzwellenempfang: über die ganze Skala sind lediglich die beiden Bänder 25 und 31 m nebeneinander verteilt, alle übrigen KW-Bereiche können nicht empfangen werden.

Ausländisches Angebot

Neben den bereits erwähnten deutschen Geräten besteht ein besonders starkes Angebot



Rundfunkempfänger mit eingebauter Schaltuhr der General Electric

in schwedischen Empfängern. Die Apparate von AGA (Stockholm), Svenska Radio SRA (Stockholm) und Luxor zeichnen sich durch klare, lichte Linienführung aus. Das Spitzenmodell AGA 1771 besitzt HF-Vorstufe, temperaturkompensierten Oszillator, 5 KW-Bereiche und Gegentaktendstufe mit 25-cm-Lautsprecher. Interessant am SRA 474 ES ist ein besonderer „Ortsschalter“, der auf den jeweiligen Ortsender eingestellt wird. Durch Herausziehen dieses Griffes wird — unabhängig von der Skaleneinstellung — dieser Sender eingeschaltet.

Frankreich war durch Modelle von Schneider frères, Paris, vertreten sowie durch Modelle von BALMET, unter denen das Gerät 410 in Bakelitgehäuse und drehaner Trommelskala für nur sfr 275,— besonders hervorstach. Dieser kleine, bemerkenswert gut klingende Empfänger ist mit UCH 41, UAF 41, UF 41, UL 41 und UY 41 bestückt. Aus Ungarn kam ein wenig zugendes Modell von Orion, dessen Gehäuseausführung allgemein abgelehnt wurde. Einen besseren Eindruck hinterließen die belgischen Siera-Geräte, während die Modelle von NOVAK — ebenfalls aus Belgien — durch ihre bizarre Formgebung ein wenig aus dem konservativen schweizerischen Rahmen fielen. Ebensowenig gelang es der RCA mit ihren Exportmodellen, die sämtlich Langwellen und europäische Skalen aufwiesen, besondere Erfolge zu erzielen.

Kleinst- und Reiseempfänger

Philips liefert noch immer den „Piccolo“ für Allstrombetrieb nur mit Mittelwellen. Der Preis wurde inzwischen auf sfr 175,— ermäßigt. Das gleiche Gerät, jedoch mit zusätzlichem KW-Bereich, wird von der Philips-Tochtergesellschaft Jura-Radio für sfr 195,— verkauft. Besonders interessant ist das Modell 60 der General Electric mit dem Namen „Wake-up-to-music“ Clock Radio. Ein Vierröhren-Super im Preßstoffgehäuse besitzt eine eingebaute Schaltuhr, die man am Abend auf die gewünschte Morgenstunde einstellt. Auf dem Gebiet der Portables ist die US-Industrie absolut führend. Auf der Radioausstellung wurde eine Reihe Modelle vorgeführt, die kaum 1 kg wiegen und doch für Batterie- und Netzbetrieb eingerichtet sind. Bei den kleinsten Empfängern lebt die Heizbatterie etwa 6 und die Anodenbatterie 40 Stunden,

bei größeren Modellen ist die Kapazität bei den Batterien derart aufeinander abgestimmt worden, daß beide gleichmäßig 40 bzw., in einem Fall, 80 Stunden halten.

Reine Batterie-Portables können gegenwärtig kaum noch abgesetzt werden. Aber auch der Stern der eben geschilderten kombinierten Kleinsuper ist im Sinken, da ihre geringe Empfindlichkeit den schlechten Empfangsverhältnissen in der Schweiz nicht gewachsen ist — tagsüber ist selten mehr als ein Sender (Beromünster) zu hören. Dagegen finden größere Portables einen gewissen Kundenkreis. Die Spitzenleistung auf diesem Gebiet ist der Zenith Transocean mit acht Röhren und fünf gedehnten KW-Bändern plus Mittelwellen. Die Wellenbereiche werden mittels Drucktasten eingeschaltet. Die Klangfarbe kann in zehn Stufen geregelt werden, d. h. man kann zehn verschiedene Kombinationen mittels Tiefen- und Höhenanhebung einstellen. Oben auf dem Gerät sitzt eine ausziehbare Autoantenne für Kurzwellenempfang, außerdem ist eine Rahmenantenne eingebaut, die man — abknöpfen und an die Windschutzscheibe des Autos kleben kann. Das Gerät wird wahlweise aus dem Netz oder mit eingebauten Batterien betrieben, sein Preis beträgt sfr 750.—, das Gewicht allerdings 12 kg.

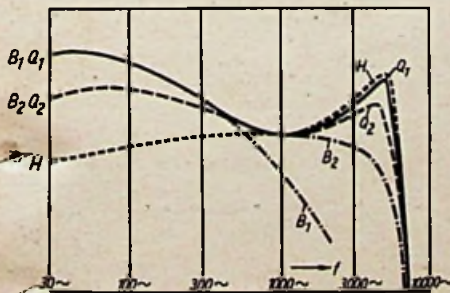
Das große Geschäft in Autoempfängern ist vorbei. Gegenwärtig werden alle größeren Kraftwagen, die man ja sämtlich importiert, sofort mit eingebautem Super geliefert. Eine gewisse Nachfrage besteht nach Car-Radios. Man versteht darunter Autosper plus Verstärker mit 5...7 kleinen Lautsprechern für die in der Schweiz so beliebten Reiseomnibusse, wobei den Fahrgeäten alle Erklärungen über ein Kristallmikrofon gegeben werden. Erwähnt seien die Modelle „Phil-touring“ und „Motorola 709“.

Plattenwechsler,

Draht- und Bandaufnahmegeräte

Die Schweiz ist das klassische Land der Plattenwechsler, die einen außerordentlichen Hochstand der technischen Entwicklung erreicht haben. Dieser Hochstand nun ist allmählich vom Ubel geworden: die Modelle sind zu kompliziert und zu teuer geworden, außerdem mehrten sich die Fälle von Fehlbildung. Daher entschlossen sich die beiden führenden Firmen, stark vereinfachte und somit billigere Modelle auf den Markt zu bringen. Der „Multidisc 4“ von Paillard kostet nur noch sfr 220.—, d. h. wenig mehr als ein gewöhnlicher Plattenspieler. Dafür spielt er aber nur noch 25-cm- oder 30-cm-Platten getrennt, er hat keine Pauseneinstellung mehr und keine kombinierten Bedienungsgänge, sondern jeder Hebel sitzt dort, wo er hingehört. Ein ähnlich robustes Modell von Thorens (CD 60) kostet sogar nur noch sfr 195.—.

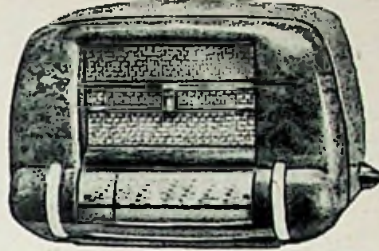
Daneben existiert ein unübersehbares Angebot von Plattenwechslern aus Holland, Schweden und den USA. „Milwaukee Inc.“, New York, bietet ein kombiniertes Modell für Standard- und beide Typen Langspielplatten an. Der Motor ist auf 78, 45 und 33 U/min umschaltbar, durch einen Hebeldruck verschwindet die dickere Saphirnadel für Standardplatten und es erscheint eine dünne Nadel zum Abspielen der Langspielplatten. Sollen RCA-Platten gespielt werden, so muß man einen besonderen Dorn aufsetzen. Mit dem Vertrieb bzw. der Einfuhr der beiden Langspielplatten von Columbia und RCA ist aus vertriebstechischen und wirtschaftlichen Gründen in Europa vorerst nicht zu



Die Kurven stellen effektiv gemessene Werte dar



Philips BX 290 U, der ideale Zweitempfänger mit Plexiglasskala, bestückt mit UCH 41, UAF 42, UBC 41, UL 41, UY 41, mit gedehnten KW-Bändern 25 und 31 m



Balmet 410, ein vielbeachteter französischer Kleinsuper mit Trommelskala, die sich bei Beteiligung des Wellenschalters automatisch umschaltet

rechnen. Wir konnten uns daher die RCA-Platte, die in den USA zwischen 45 und 65 cts kostet, auch nur „hinter den Kulissen“ im stillen Kämmerlein anhören und waren über die ausgezeichnete Qualität der Wiedergabe erstaunt. Die Wechselzeit beträgt nur wenig mehr als 1 Sekunde.

Drahtaufnahmegeräte aus amerikanischer und neuerdings auch schweizerischer Fertigung (Thorens) gewinnen stark an Bedeutung. Daneben beginnen sich Bandaufnahmegeräte durchzusetzen, die meist als Einbauchassis für Musiktruhen geliefert werden. Ein Modell benutzte wie das AEG-Heimmagnetofon eine Doppelspur und ließ das Band 19 cm pro Sekunde laufen. Allerdings ist die mechanische Qualität der USA-Geräte nicht immer ausreichend. Eine Überraschung bedeutete das Auftauchen des Dimafons von W. Abmann, dem man allgemein eine große Zukunft vorhersagt. Sein geschmackvoller Aufbau bestach. Den schweizerischen Preis konnten wir nicht erfahren.

Mikrofone, Verstärker

Es ist unmöglich, auch nur annähernd die vielen Mikrofontypen zu beschreiben, die amerikanischen Fabriken in Zürich anboten. Es ist eine Inflation der Ausführungsformen und Konstruktionen. Wir wollen nur das Modell 650 von Electro-Voice Inc., Buchanan (Mich.), erwähnen, das speziell für den Gebrauch in Studios von FM-Sendern hergestellt wird. Seine Frequenzkurve verläuft innerhalb von 40...15 000 Hz mit $\pm 2,5$ db. Es ist ein Tauchpulenmikrofon mit einer feuchtigkeitsunempfindlichen Membran aus Kunststoff. Ein anderes, ebenfalls sehr hochwertiges dynamisches Mikrofon liefert Siemens-Albis aus der Fertigung von Siemens, Wien, für die Schweizerische Rundpruchgesellschaft mit einer geradlinigen Frequenzkurve zwischen 40 und 11 000 Hz.

Links: Klangkorrekturmöglichkeiten beim Sondynia-„Stradivari“

- B₁ = maximale Bass-Stellung
- B₂ = normale Bass-Stellung
- Q₁ = Qualitätsstellung mit viel Bässen
- Q₂ = Qualitätsstellung mit wenig Bässen
- H = Hochton-(Sprach-)Stellung

Rechts: Der neue, billige Plattenwechsler CD 69 von Thorens

Unter der Unzahl der angebotenen Verstärker fielen zwei Modelle auf: Paramount führte einen 40-Watt-Verstärker vor, dessen Frequenzkurve zwischen 40 und 20 000 Hz geradlinig verlaufen soll. Der Klirrfaktor liegt unter 2% bei Vollaussteuerung. Die zweite bemerkenswerte Ausführung war ein gewöhnlicher Verstärker mit 20 Watt Endleistung der RCA, dessen überaus geschmackvolle und gediegene äußere Gestaltung die sorgfältige Arbeit des Industrial Designers verriet.

Sondergeräte

Die Raumverhältnisse verbieten es leider, auf die große Zahl besonders der amerikanischen Meßinstrumente einzugehen. Alle führenden amerikanischen Firmen waren vertreten, während aus England vorzugsweise die Meßgeräte von Marconi beachtet wurden. Erwähnt werden soll ein besonders handlicher Geräuschpegelmessgerät einer amerikanischen Firma, der als Stab von 30 cm Länge und etwa 5 cm Durchmesser ausgebildet ist. Diese Walze enthält an einem Ende das Mikrofon, am anderen das Meßinstrument und im Innern den mit Subminiaturröhren bestückten Verstärker, die Batterien und sämtliche Regler. Anwendung: als Beifall-Messgerät! Die schweizerische Philips-Gesellschaft hat den Vertrieb der bekannten Collins-Amateurempfänger übernommen, daneben wurden Motorola „Handie-Talkies“ gezeigt, kleine UKW-FM-Sendeempfänger mit äußerst gedrängtem Aufbau, deren Empfangsteil eine Empfindlichkeit von weniger als 1 μ V besitzt.

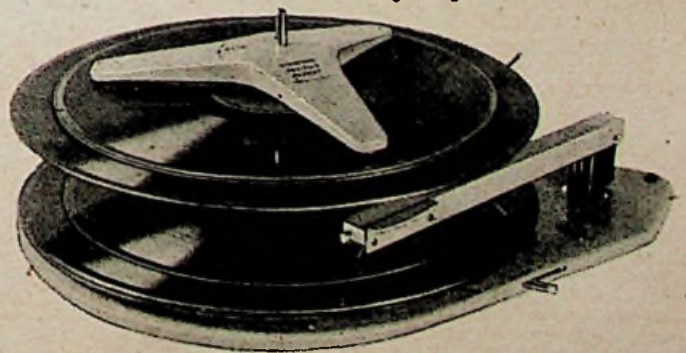
Röhren

Auf diesem Gebiet gab es wenig Neues. Tungsram präsentierte Miniaturröhren eigener Fertigung aus Budapest, die genau den US-Typen entsprechen und auch deren Bezeichnung tragen. Philips stellte neue Subminiaturröhren für Schwerhörigergeräte aus sowie einige neue Spezialröhren, darunter die EQ 80 als Nachfolger der bekannten EQ 40.

Vervollständigt wurde die technische Ausstellung durch drei Sonderschauen. Die Schweizerische Rundpruchgesellschaft zeigte an Hand von Fotos und alten, bereits historisch gewordenen Geräten den Werdegang des Studio Zürich, das in diesem Sommer 25 Jahre besteht. „Pro Radio“, die Gemeinschaftsorganisation der gesamten schweizerischen Radiowirtschaft für Rundfunkentstörung führte Filme und Demonstrationen aus der praktischen Arbeit vor und der Schweizerische Werkbund baute eine Schau instruktiver Fotos von vorbildlichen Erzeugnissen aus allen Zweigen der Technik unter dem Leitwort „Die gute Form“ auf.



Induktivitäts-Meßbrücke der SAG-Zürich
Meßbereich: 0,5 μ H ... 1 H
Meßgenauigkeit: 2%



Neuheiten im Funkjahr 1949/50

Programm der SABA-Radiowerke

Tradition und Fortschritt? Eigentlich sind beide Begriffe doch Gegensätze — oder nicht? Nun, die Entwicklung der SABA-Radiowerke, seit ihrer Gründung unter der zielbewußten Leitung von August Schwer und seinen Nachfolgern, rechtfertigen das Bindewort zwischen diesen beiden anscheinend so gegensätzlichen Begriffen. Ein Werk, das schon vor dem Krieg mehr als eine Million Rundfunkempfänger liefern konnte, und — vielleicht noch bezeichnender — eine Fabrik, die unter den Absatzschwierigkeiten dieses Frühjahres überhaupt nicht zu leiden hatte, muß schon etwas Besonderes herstellen. In der Tat sind die SABA-Modelle seit Jahrzehnten unverändert beliebt als Verkörperung bester Tradition der Schwarzwälder feinmechanischen Industrie und als Träger eines echten Fortschrittes, der sich bewußt von modischen Auswüchsen und Tagessensationen auf technischem Gebiet fernhält. Man sagt dem SABA-Empfänger nach, daß er im technischen Aufbau wie im äußeren Bild seinen eigenen Stil hat — und das erscheint uns als höchstes Lob, weil sich dieser persönliche Stil als so unvergleichlich erfolgreich erwiesen hat.

Das neue Programm für 1949/50 setzt die bisherige Linie unbeeinträchtigt fort. Die Gehäuseform bleibt bestehen, und es ist interessant, daß auch SABA die Fertigung des Preßstoffgehäuses aufgab und nur noch Gehäuse aus besten polierten oder seidenmatten Edelhölzern liefert. — Nach wie vor werden ausschließlich Superhets gebaut, darunter der neue „Juwel“ in einer erfreulich niedrigen Preisklasse. Die Modelle „Club P 4“ und „Club 115“ laufen aus. An Stelle des letzte-



SABA „JUWEL“ 6-Kreis-4-Röhren-Super mit 3 Wellenbereichen

ren soll im November der neue Spitzensuper „Kristall“ treten. Weiter auf dem Programm bleiben die Frühjahrsneuheiten „Reporter“ und der „Rekord“, der jetzt „Rekord 50 W“ heißt und eine neue Röhrenbestückung bekam. Ebenfalls weiterhin gefertigt wird die Musiktube „Rekord“, die jetzt auch mit Plattenwechsler erhältlich ist.

Die neuen Geräte

„Juwel“ heißt der neue Sechskreis-Super für Allstrombetrieb mit den vier Rimlockröhren UCH 42, UAF 42, UL 41 und UY 41 im nußbaumartigen, seidenmatt polierten Holzgehäuse. Die untenliegende, schräg eingebaute Skala für die drei Wellenbereiche trägt rechts ein Fensterchen, in dem der jeweils eingeschaltete Wellenbereich eindeutig angezeigt wird — eine Bedienungsvereinfachung, die leider bei sehr vielen, auch teureren Geräten anderer Firmen vergessen wurde! Schaltungstechnisch ist interessant, daß beim Umschalten auf „Tonabnehmer“ die Aus-

gangsspannung des Pick-up dem Steuergitter der Zwischenfrequenzröhre UAF 42 zugeführt und von deren Schirmgitter verstärkt wieder abgenommen wird, ehe sie über den Lautstärkenregler in die Endröhre UL 41 gelangt. Auf diese Weise wird die Niederfrequenzverstärkung aufgebessert, die sonst für Schallplattenübertragungen als Folge der fehlenden NF-Stufe zu gering wäre, und eine Tonabnehmerempfindlichkeit von 50 mV erzielt.

In der Niederfrequenzstufe fällt die neuartige Gegenkopplung mit Hilfe eines „Gegenkopplungstransformators“ auf. In untenstehender Abbildung ist diese Endstufe vereinfacht herausgezeichnet worden; man kann auf diese Weise den Stromverlauf genau verfolgen.

Die Siebung des Anodenstromes erfolgt durch eine solide Netzdrösel und insgesamt 100 μ F Siebkapazität. Die Sicherung der Skalenlampe (18/0,1) übernimmt ein Urdox 2410.

Folgende weitere Daten werden interessieren:

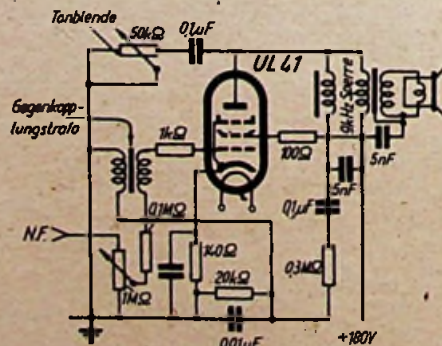
Bandbreite	6,5 kHz
Trennschärfe	1 : 250
Zwischenfrequenz	487 kHz
Empfindlichkeit	50 μ V
Leistungsaufnahme	44 Watt bei 220 V ~
Wellenbereiche	16 ... 52 m 186 ... 590 m 750 ... 2000 m
Ausgangsleistung	4 Watt
Lautsprecher perm.-dyn.,	220 mm ϕ

Anschlußmöglichkeiten eines UKW-Vorsatzes an die TA-Buchsen. Abmessungen 50x35x23 cm. Preis DM 298,—.

„Kristall“, ein neuer Wechselstromsuper für DM 425,—, besitzt sieben Kreise, darunter das bekannte, stetig regelbare Dreikreis-Bandfilter und die Röhren ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11 und AZ 11. Als Material für das Gehäuse wurde dunkelbraunes Nußbaumholz mit hochglanzpolierter Oberfläche gewählt. Die Trennschärfe ist zwischen 1 : 50 (Stellung „breit“) und 1 : 2000 (Stellung „schmal“) stetig regelbar, wobei sich die NF-Bandbreite von 12 auf 3 kHz verringert. Die Empfindlichkeit auf allen Wellenbereichen wird mit etwa 20 μ V angegeben, während die Tonabnehmer-Empfindlichkeit etwa 30 mV erreicht. Der Empfänger besitzt gekoppelte HF- und NF-Bandbreitenregelung.

Ein kleines, aber bezeichnendes Detail soll hier für die Sorgfalt stehen, mit der das Werk seine Geräte konstruiert: der Empfänger besitzt zwei Sicherungen, eine von 0,7 Amp. primärseitig und eine Anodensicherung von 80 mA.

Es sind die drei üblichen Wellenbereiche vorgesehen. Eingebaut ist ein elektro-dyna-



Die Endstufe im SABA „JUWEL“ mit neuartiger Gegenkopplung zur Entzerrung des Frequenzbandes

mischer Lautsprecher mit 220 mm Korbdurchmesser. Der Leistungsverbrauch beträgt etwa 50 Watt und der Preis des „Kristall“ DM 425,—.

In der Preisskala steht als nächstes Modell der „Reporter“, ein Wechselstromsuperhet, über den wir bereits anlässlich der Exportmesse Hannover berichteten (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 11, S. 313). Gegenüber dem damals gezeigten Muster besitzt die neuere Ausführung eine nacheinander wirkende hoch- und niederfrequente Regelung des Tonfrequenzbereiches, bestehend aus veränderlichem Dreikreis-ZF-Filter (zwischen 3 und 12 kHz) mit gekoppelter Tonblende. Ein Baßregister (Musik-Sprache-Schalter) erlaubt die Regelung der tiefen Frequenzen.

Das bisherige Saba-Modell „Rekord“ wird neuerdings unter der Bezeichnung „Rekord 50 W“ zum gleichen Preis von DM 625,— wie bisher geführt. Allerdings wurde die Röhrenbestückung geändert, sie besteht jetzt aus



SABA „REPORTER“ mit 4 Wellenbereichen, Bandfiltereingang und Dreifachbandfilter

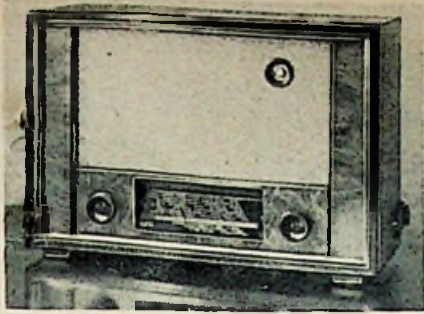
Telefunken-Röhren EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 12, EM 11, EL 12 und AZ 12.

Dieser ausgesprochene Luxus-Großsuper besitzt alle Feinheiten seiner Klasse, darunter eine Hochfrequenzvorstufe. Acht Kreise (darunter wiederum ein regelbares, dreikreisiges Bandfilter) liefern in Stellung „Breitband“ des Reglers eine Trennschärfe von 1 : 300 und in Stellung „Schmalband“ 1 : 6000, so daß Trennschärfeschwierigkeiten unmöglich auftreten können. 3 μ V Empfindlichkeit, 8 Watt Ausgangsleistung, ein besonders großer Konzertlautsprecher, Gegenkopplung in beiden NF-Stufen mit bevorzugter Verstärkung der hohen und tiefen Töne, Musik-Sprache-Schalter und zwei Kurzwellenbereiche sind weitere, hervortretende Merkmale dieser Konstruktion.

Der „Rekord 50 W“ ist kein Empfänger der „Leichtbauklasse“, im Gegenteil, seine 18 kg Gewicht lassen schon äußerlich erkennen, was in ihm steckt. Sein poliertes Nußbaumgehäuse hat die Maße 58x39x30 cm.

Das Chassis des „Rekord 50 W“ steckt auch in der Saba-Musiktube „Rekord“, die, wie oben erwähnt, in zwei Ausführungen zu haben ist: mit einfachem Plattenspieler (Saphir-Tonabnehmer) für DM 1660,—, sowie mit 10-Plattenspieler und ebenfalls mit Saphir-Tonabnehmer für DM 1852,—.

Rundfunkgeräte werden nicht nur fabriziert und verkauft, sie müssen auch — leider — hier und da einmal repariert werden. Saba gibt hierzu bekannt, daß der bezirksweise Aufbau von autorisierten Saba-Reparaturwerkstätten für Westdeutschland durchgeführt ist, so daß auch der Besitzer eines älteren Saba-Gerätes die Sicherheit hat, daß sein Empfänger jederzeit fachmännisch überholt werden kann.



AEG 649 GWK, ein 5-Röhren-6-Kreis-Super

AEG-Rundfunkgerätee . . . wieder wie einst

Zum Beginn der neuen Rundfunksaison zeigte die AEG das für ihre Fabrikation typische Empfängerprogramm. Als eine der ältesten Firmen auf dem Gebiete der Rundfunkempfängerfertigung stellte die AEG bereits vor etwa 20 Jahren das erste Netzgerät (Geatron) her. Krieg und Nachkriegsereignisse nahmen alles, was in jahrelanger Arbeit aufgebaut worden war. Es mußte vollkommen von neuem angefangen werden, und so entstanden nach dem Verlust des Treptower Werkes in der Dronheimer Straße neue Fabriken, in denen bewährte Fachkräfte, die z. T. seit Jahrzehnten in der AEG-Rundfunkfertigung tätig sind, neue Geräte schaffen, die heute in jeder Hinsicht den Anschluß an die westdeutsche Produktion erreicht haben. Ein nach modernen Methoden eingerichtetes Prüffeld sorgt für gleichbleibende Qualität der gelieferten Erzeugnisse, und es spricht für die Güte der Fertigung, daß das Prüffeld nur etwa 2,5 % der vom Betrieb gelieferten Empfänger anhalten muß. Die Produktion des Berliner Werkes umfaßt im Augenblick drei Empfängertypen, die daneben im Augenblick noch in Westdeutschland hergestellten Typen werden jedoch in der Saison 1950/51 auch ausschließlich in Berlin produziert. Ebenso verlegt die AEG die gesamte Rund-

funkentwicklungszentrale nach Berlin. Diese beiden Umstände werden für die Berliner Wirtschaft nicht ohne Bedeutung sein.

Von den angeführten Geräten ist der AEG 649 GWK ein 5-Röhren-6-Kreis-Super mit UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11 und UM 11. Der für Allstrom 110 und 220 V bestückte Apparat kann am 110- und 150-V-Wechselspannungsnetz auch mit einem Sparrafo betrieben werden. Anschlußmöglichkeiten für ein UKW-Vorsatzgerät sind vorgesehen. Das Gerät wird in nußbaumpoliertem Gehäuse mit Metallverzierung geliefert und zeichnet sich durch eine ausgezeichnete Klangqualität aus. (Preis DM 382,—)

Beim AEG 638 GWK vereinigen sich äußere Schönheit und Klangfülle mit hoher technischer Leistung. Der mit UCH 11 und UEL 11 bestückte 2-Röhren-6-Kreis-Super benutzt für die Netzgleichrichtung den neuen AEG-Dauer-Gleichrichter 220 E 60. Um einen besonders wirkungsvollen Schwundausgleich zu erreichen, wird die Schirmgitterspannung mit einer Glühlampe stabilisiert, die gleichzeitig als Skalenbeleuchtung dient und auch für die Abstimmanzeige verwendet wird. (Preis DM 276,—)

Einem nicht ganz alltäglichen Geschmack entspricht der Sportsuper 638 GWK S. Das mit farbigem Kunstlederbezug in ansprechender Form ausgeführte kofferartige Gehäuse gestattet einen leichten Transport in andere Räume und wird deshalb anspruchsvollen Hörern gern als Zweitgerät dienen. Eine eingebaute Antenne macht das Gerät für empfangsstarke Sender stets spielbereit. Schaltungsmäßig unterscheidet er sich vom 638 GWK nur durch die Verwendung der VCH 11, VEL 11 und VY 2, die man hier gewählt hat, um eine möglichst geringe Erwärmung des Gerätes zu erreichen. (Preis DM 264,—)

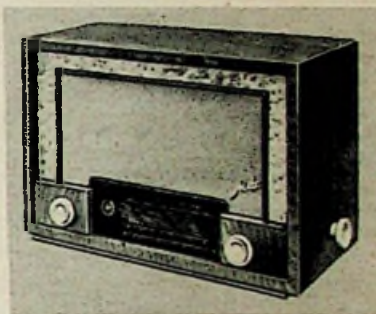
Neben diesen Empfängern wird als Spitzengerät von der AEG noch der Konzertsuper 1469 WK geliefert, ein 6-Röhren-6-Kreis-Super mit ECH 4, 2x EF 9, EBL 1, EM 4 und AZ 1. Ein großer eingebauter 6-W-Lautsprecher verleiht diesem Gerät in Verbindung mit einer sorgfältig dimensionierten Gegenkopplung eine außerordentlich gute Klangqualität. Der Kreiselantrieb gestattet zusammen mit dem Magischen Auge eine besonders leichte Einstellung der Sender. (Preis DM 490,—)

Das entweder in einem hochglanzpolierten Nußbaumgehäuse oder in einem formschönen Preßstoffgehäuse — dann allerdings ohne Magisches Auge — eingebaute Gerät umfaßt die Wellenbereiche von 18,5 bis 6,77 MHz (16,2 bis 52 m), 1640 bis 510 kHz (183 bis 588 m) und 403 bis 145 kHz (740 bis 2070 m).

Ein **Metz** macht Freude



Beim Entwurf aller Modelle wurde auf gute Klangwiedergabe ganz besonderer Wert gelegt. Obwohl große Trennschärfe und guter Klang zwei Forderungen sind, die sich bis zu einem gewissen Grade widersprechen, zeigen die Empfänger der Firma Metz Apparatefabrik, Fürth in Bayern, doch, daß es möglich ist, einen Weg zu finden, der beiden Forderungen gerecht wird. Alle Empfänger sind zur Verminderung der nichtlinearen Verzerrungen mit einer Gegenkopplung ausgestattet, die gleichzeitig durch geschickte Bemessung die Frequenzkurve der eingebauten Lautsprecher linearisiert. Daß bei allen



4-Röhren-6-Kreis-Allstromsuper „KONSUL“

Gerätetypen der erweiterte Wellenbereich des Kopenhagener Wellenplans bereits berücksichtigt ist, versteht sich fast von selbst. Ebenso sind Vorkehrungen getroffen, um die Skala später bequem gegen eine neue auszuwechseln zu können.

Der Kleinsuper „Kurier“, ein Vierröhren-Vierkreis-Allstromsuper mit der Röhrenbestückung UCH 5, UF 6, UL 2, UY 3, wurde bereits in der FT-Empfängerkartei (vgl. FUNK-TECHNIK Band 4 [1949], H. 12, Seite 363/64) veröffentlicht.

Als Vierröhren-Sechskreis-Allstromsuper stellt sich der „Konsul“ vor; er wird in einem geschmackvollen Edelholzgehäuse von 420 mm Breite, 280 mm Höhe und 210 mm Tiefe geliefert und hat eine beleuchtete Skala, die ohne Ausbau des Chassis von vorn herausziehbar ist. Dadurch ist es dem Hörer auch ohne Hilfe eines Fachmannes möglich, das von der Firma nach eventuellem Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplanes zur Verfügung gestellte Skalenblatt auszuwechseln. Um auch bei 110-Volt-Wechselstromnetzen eine gute Leistung zu erzielen, sind Einbauraum und Anschlußmöglichkeiten für einen kleinen Spartransformator vorgesehen. Röhrenbestückung: 2 x UCH 5, UBL 3, UY 3. Hohe Ansprüche seines Besitzers erfüllt der Hochleistungsüber „Botschafter“. Ein elegantes, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse (Breite 560 mm, Höhe 400 mm, Tiefe 300 mm) gibt ihm den entsprechenden äußeren Rahmen. Die freistehende schwarze, beleuchtete Skala mit Goldbeschriftung ist übersichtlich und wirkt sehr vornehm. Wie alle anderen Modelle der Firma Metz besitzt auch dieser Empfänger eine mit Schaltbild und Abgleichplan bedruckte Bodenplatte, nach deren Abnehmen alle Teile des Chassis ohne Ausbau frei zugänglich sind. Diese Lösung wird gerade vom Instandsetzer als glücklich bezeichnet werden und sollte auch für andere Firmen ein nachahmenswertes Vorbild sein. Der mit ECH 4, 2x EF 9, EBL 1, EM 4, AZ 1 bestückte Sechsröhren-Siebenkreissuper besitzt



Schaub-Weltsuper WS 51 (im Preßstoffgehäuse)

im Langwellenbereich unterdrückt wirksam ein Tiefpaßfilter. Der Eingangskreis arbeitet auf das Gitter der geregelten Mischröhre ECH 11. Der Oszillatorkreis schwingt bei Langwelle in Colpittschaltung und ist bei Kurz- und Mittelwelle induktiv eingekoppelt. Eine kleine Spule, die zwischen den beiden Kreisspulen angeordnet ist, beeinflusst im ersten Zwischenfrequenzfilter den Grad der Kopplung und dient damit der Bandbreitenregelung.

Bei Stellung „schmal“ des Schalters ist die Spule kurzgeschlossen, bei Stellung „breit“ offen. Zur ZF-Verstärkung dient die Röhre EBF 11, außerdem zur Empfangsgleichrichtung und zur Bedienung der Schwundregulierung. Die Niederfrequenz-Vor- und -Endverstärkung besorgt die ECL 11, die Lautstärkeregelung erfolgt direkt nach der Empfangsgleichrichtung. Die am Gitter der Endröhre eingeschaltete Tonblende schaltet in der Endstellung „hell“ selbsttätig das erste ZF-Filter auf „breit“.

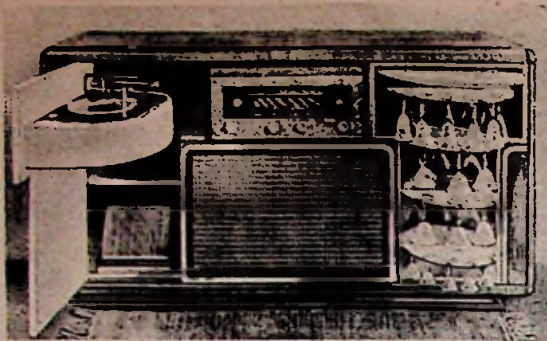


SCHAUB-
WELTSUPER 51

In der FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 19, S. 566 berichteten wir über den Vierkreis-Allstromsuper „Rubin“. In Fortsetzung der Tradition der Weltsuperie, mit der die Firma Schaub bereits 1934 begonnen hatte, kommt jetzt neu das Modell „WS 51“ auf den Markt. Es ist ein Wechselstromsuperhet, bestückt mit den Röhren ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11 und AZ 11, für 110 bis 240 V Wechselstrom. Die Leistungsaufnahme beträgt 44 W bei 220 V. Der Antenneneingang ist für alle Wellenbereiche induktiv an dem Eingangskreis angekoppelt; für die Mittel- und Langwelle hochinduktiv mit zusätzlicher Dämpfung für die Antenneneigenwellen. Die Spiegelwellen



Chassis des Wechselstromsuper WS 51 mit Magischem Auge (Holzausführung)



Plattenspieler der Firma Metz. Die breite Form der Schatulle gestattet, auch einen verhältnismäßig großen Empfänger aufzusetzen
Links: Metz-Luxusmusikschrank mit 10-Plattenwechsler

einen auf drei Stufen wirkenden Schwundausgleich und gestattet deshalb auch bei starkem Schwund einen genüßreichen Empfang. Das Gerät besitzt einen 4-Watt-Tiefton- sowie einen 2-Watt-Hochton-Lautsprecher und erreicht damit eine über dem Rahmen vieler anderer Empfänger dieser Preisklasse liegende Klanggüte. Die regelbare Klangblende gestattet darüber hinaus eine Anpassung an die individuellen Wünsche des Hörers. (Das Schaltbild dieses Empfängers wird in einem der nächsten Hefte der FUNK-TECHNIK veröffentlicht werden.) Der Luxusuper „Diplomat I“ entspricht in Aufbau und Schaltung genau dem „Botschafter“. Sein Gehäuse zeigt aber die völlig neuartige, allseitig gerundete und ge-

schwungene Linie der modernen Geräte des Auslandes und stellt damit für den deutschen Markt ein Novum dar (Breite 640, Höhe 400, Tiefe 300 mm). Für ganz besonders hohe Ansprüche ist der „Metz-Luxus-Musikschrank“ bestimmt. Er besticht nicht nur durch seine exklusive äußere Ausführung, sondern auch durch seine gediegene hochwertige Innenausstattung. Die Außenflächen sind nußbaumfurniert und hochglanzpoliert. Für die Drehtüren wird Spiegelfurnier verwendet. Der Skalenausschnitt ist aus Vogelhorn gearbeitet. Alle sichtbaren Innenseiten sind mit hellem Horn ausgelegt und poliert. Die große Schallwandöffnung ist über der Bespannung zusätzlich mit einem Geflecht verkleidet.

Im linken Seitenteil des Schrankes ist ein 10-Plattenspieler an der Innenseite der herausdrehbaren Türe eingebaut. Dadurch ist er besonders bequem zugänglich. Im unteren Teil des Faches findet der Plattenspieler mit Plattenwähler Aufnahme.

Der rechte Teil des Schrankes ist als Hausbar ausgebildet. Der Gläseratz ist in Aufnahmeöffnungen an der Innenseite der Türe aufgehängt und alle Innenseiten sind mit Spiegeln ausgelegt.

Im Mittelteil des Schrankes ist ein Spitzen-super mit sieben Kreisen, sechs Röhren und Magischem Auge eingebaut. Die hohe Klanggüte wird außer durch den sorgfältig bemessenen NF-Teil auch durch die benutzte Lautsprecherkombination (zwei Tiefton- und ein Hochton-Lautsprecher) erreicht.

Die breite Grobsichtskala gestattet zusammen mit dem Schwungradantrieb eine bequeme und genaue Einstellung der Sender.

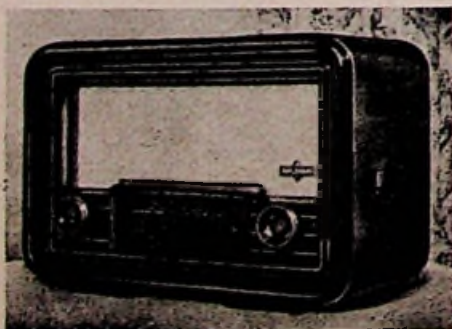
Das umfangreiche Fertigungsprogramm wird durch einen Plattenspieler abgeschlossen. Die breite Form der Schatulle gestattet es, auch verhältnismäßig große Empfänger aufzusetzen. Der Kopf des Kristall-Tonabnehmers ist um 180° drehbar und ermöglicht dadurch einen bequemen Nadelwechsel. Ein eingebauter Lautstärkereger, dessen Bedientknopf gleichzeitig als Nadelnapf dient, und die selbsttätige Abstellvorrichtung für das Wechselstrom-Laufwerk ergänzen die wohlgelungene Konstruktion.

Heliowatt-Werke Elektrizitäts-Aktien- gesellschaft Berlin

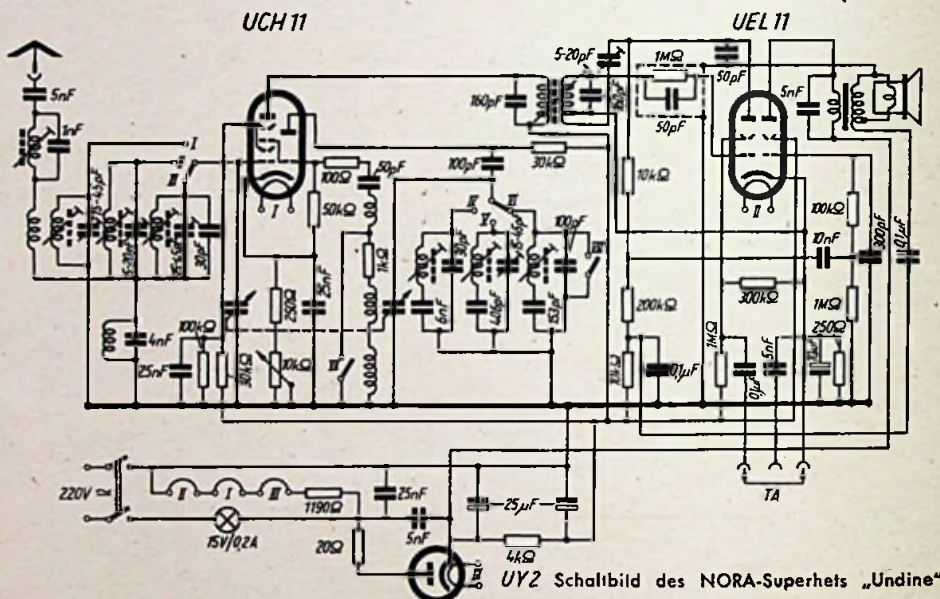


NORA bringt zur Herbstsaison 1949 ebenfalls zwei neue Empfänger auf den Markt; in Fortsetzung ihres Einkreiserprogrammes eine verbesserte Neukonstruktion mit der VEL 11 und VY 2, mit drei Wellenbereichen zum Preise von DM 139,-, unter der Typenbezeichnung „GW 152“. Obgleich jeder Einkreiser von allen Seiten als Gerät angesprochen wird, das der Trennschärfe keinesfalls genügt, so beweisen die verhältnismäßig hohen Verkaufsziffern nach wie vor, daß das Publikum den Einkreiser seiner Billigkeit wegen schätzt, und die Fabriken, die einen leistungsfähigen, klangschönen Empfänger herausbringen, nicht über Absatzmangel in dieser Empfängerklasse zu klagen haben.

Das zweite NORA-Gerät ist ein Allstromsuperhet GW 453 „Undine“, Preis DM 239,-, mit den Röhren UCH 11, der neu geschaffenen UEL 11 und UY 2 bestückt. Das Gerät, das in einem formstschönen Preßstoffgehäuse untergebracht ist, klingt ganz ausgezeichnet und setzt so auch auf diesem Gebiet die Überlieferung der Firma fort.



Das formschöne Preßstoffgehäuse des NORA-Superhets „GW 453 Undine“



Bei dem konstruktiven Aufbau des Gerätes hat man neue Wege beschritten. Die mit der Lautsprecherschallwand als Einheit zusammengefaßte Montageplatte ist an der widerstandsfähigsten Seite des Gehäuses (an der Vorderfront) befestigt. Der evtl. notwendige Nachabgleich der Spulen und Trimmer kann ohne Ausbau des Gerätes vorgenommen werden. Da die Lautsprecherschallwand und die Montageplatte eine Einheit bilden, ist auch bei einem Ausbau des Gerätes bei späteren Reparaturen ohne Loslösen des Lautsprechers das Chassis aus dem Gehäuse zu entfernen. Die Skalenlampe (15 V/0,2 A) dient gleichzeitig als Sicherung. Als Reserve ist in der Montageplatte ein zweites Skalenlämpchen vorhanden. Das Auswechseln der Beleuchtungslämpchen kann ohne weiteres auch von Laien vorgenommen werden.

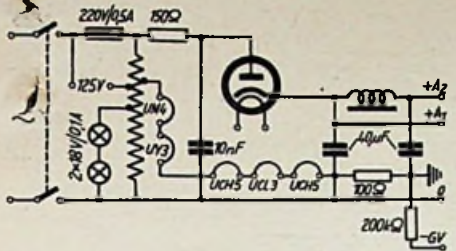
NORA hat stets auf die gute Musikwiedergabe ihrer Konstruktionen geachtet. Auch bei dem neuen GW 453 „Undine“ wurde ein Lautsprecher mit einem sehr großen Tonumfang verwendet. Er besteht aus einem vorzugsgerechten Magneten, der gleich nach dem Guß noch während des Erkaltes magnetisiert wird. Für Wechselstromnetze von 110 bis 125 V werden zusätzlich Autotransformatoren zur Verfügung gestellt.



HAGENUK

Für den Verkaufsabschnitt 1949/50 liefert die Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft Neufeldt & Kuhnke, Kiel, einen Fünfröhren-Sechskreis-Super, der im Hinblick auf das 50jährige Bestehen der Gesellschaft (s. auch S. 603) in diesem Jahr den Namen „Jubilar“ erhalten hat. Das sauber aufgebaute Gerät für 110/125/220 Volt Wechselstromanschluß ist entgegen dem Brauch mit Allstromröhren 2 x UCH 5, UBL 3, UY 3 und UM 4 bestückt und besitzt einen großen 4-Watt-Breitband-Lautsprecher eigener Fertigung. Die Empfindlichkeit liegt auf allen drei Wellenbereichen zwischen 10 und 20 μ V; der Leistungsverbrauch beträgt etwa 66 Watt. Das Netzteil ist etwas ungewöhnlich geschaltet, wie das Schaltbild erkennen läßt. Entsprechend der Röhrenbestückung liegen alle Heizfäden in Serie an einer besonderen Anzapfung des nur mit einer Wicklung versehenen Netztransformators. Das gleiche gilt für die beiden Skalenlampen, die an einer besonderen 36-Volt-Anzapfung angeschlossen

sind. Die gewählte Schaltungsart zwingt allerdings zu einem Chassisaufbau, der einem Allstromempfänger entspricht; also doppel- polige Netzabschaltung, Verblocken von Antennen- und Erdbuchsen usw.



Netzteil des Hagenuk „Jubilator“

Das in der Entwicklung befindliche UKW-Einbauteil kann jederzeit in das Gerät eingesetzt werden; der Wellenschalter besitzt eine entsprechende Stellung, und eine besondere Buchsenleiste im Innern des „Jubilator“ gestattet den Anschluß des Super-einsatzes mit wenigen Lötstellen. Das wichtige, ziemlich große Gehäuse besteht aus poliertem Edelholz (Maße: 600×370×231 mm). Der Preis wird mit DM 480,— genannt.

Neuer Autosuper

Der anlässlich der Exportmesse Hannover gezeigte Autosuper der HAGENUK ist durch ein neues, in Zusammenarbeit mit dem NWDR entwickeltes Modell ersetzt worden.

Die neue Ausführung besitzt sechs Rimlockröhren (HF-Vorstufe EAF 41, Mischer ECH 42, ZF-Stufe EAF 42, NF-Vorverstärker- und Phasenumkehrstufe EAF 42, Gegentaktendstufe 2 × EL 42, Zerhacker NSF 32/1 NT 6 und als Gleichrichter entweder die EZ 40 oder eine Selsenküle). Die Empfindlichkeit wird mit 2 µV, die Trennschärfe mit 1 : 200 und die Endleistung mit 5 Watt angegeben. Neben dem eingebauten können noch mehrere Nebenlautsprecher angeschlossen werden. Die Entnahme aus der Starterbatterie beträgt etwa 23 VA; man kann den neuen Autosuper wahlweise für 6- oder 12-Volt-Anschluß erhalten.

Küßerlich hat sich das Gerät nicht geändert, es ist wie bisher für den Einbau im Volkswagen bestimmt und besitzt daher die charakteristische ovale Frontplatte mit obeliegender Skala, die mittels Glühlampe nur während des Abstimmens erleuchtet wird und somit eine Blendung des Fahrers ausschließt. Neben dem erweiterten Mittelwellenbereich können neuerdings auch die Kurzwellen zwischen 30 und 50 m (bandgespreizt) empfangen werden. Der Schwundausgleich wirkt auf vier Stufen und hält die Ausgangsleistung bei Feldstärkechwankungen zwischen 15 µV und 1 Volt konstant.

Die Abmessungen des Empfängers sind 25×20×16 cm, das Gewicht 9 kg und der Preis beträgt einschließlich hochbiegsamer Teleskop-Antenne (Länge ausgezogen 1,4 m, eingeschoben 0,55 m) DM 580,—. Auf Wunsch wird der Autosuper auch mit weißer Frontplatte geliefert.

Permeabilitätsabstimmung und Kurzwellenbandspreizung im TEFI „Ultra“



Der Wunsch nach Verbesserung des Kurzwellenempfangs setzt sich durch und die Industrie ist bestrebt, ansprechende, nicht zu teure Empfänger zu liefern, die eine echte Kurzwellenbandspreizung besitzen. Wir beschrieben bereits den Nordmende 398 (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 16, S. 475) mit drei KW-Bereichen und können heute das Modell „Ultra“ von TEFI (Dr. Daniel KG., Porz, Bez. Köln) besprechen, das vier Kurzwellenbänder zuzüglich Mittel- und Langwellen besitzt. Die Unterteilung der Kurzwellen ist folgende:

16,5 ... 22 m	21,8 ... 29,1 m
28,8 ... 38,5 m	37,9 ... 50,9 m

Der Wellenschalter hat acht Stellungen (viermal Kurz, Mittel, Lang, Tonabnehmer und UKW). Leider ist der gewählte Wellenbereich auf der Skala nicht zu erkennen.

Für das Allstromgerät „Ultra“ werden die Rimlockröhren UCH 42, UAF 41 und UY 41 verwendet. Man schaltet die UAF 42 als Reflexstufe zur gleichzeitigen Verstärkung der Zwischen- und der Niederfrequenz; auf diese Weise ist es möglich geworden, die Schwundausgleichsspannung dreifach anzugreifen zu lassen (zweimal rückwärts auf Misch- und ZF-Stufe, einmal vorwärts auf NF-Vorstufe).

Eine weitere bemerkenswerte Konstruktions-eigenschaft dieses Gerätes ist die Permeabilitätsabstimmung, die an Stelle des üblichen Doppeldrehkondensators verwendet wird. Entsprechend den Angaben des TEFI-Labors ist der Gleichlauf an 11 Punkten der

Tefi-Allstromsuper „Ultra“ mit 6 Wellenbereichen, Rimlock-Röhren und Skaleneichung für UKW

Skala sichergestellt. Somit erreicht man gute Trennschärfe und hohe Empfindlichkeit. Gemessene Werte sind:

Empfindlichkeit:	Trennschärfe:
Lang 80 µV	Lang 1 : 150
Mittel 15 µV	Mittel 1 : 100
Kurz 30 µV	Kurz 1 : 50

Jeweils bezogen auf $\Delta f \pm 9$ kHz. Die Zwischenfrequenz beträgt 472 kHz, die Ausgangsleistung 4 Watt. Der eingebaute permanent-dynamische Lautsprecher mit NT-2-Magnet hat 160 mm Membrandurchmesser. Die geätzte Glasskala kann ohne Schwierigkeiten auch von einem Laien im nächsten Jahr gegen eine neue ausgetauscht werden. TEFI entwickelt gegenwärtig einen UKW-Spulen-einsatz, der mit dem vorhandenen Abstimmknopf bedient wird. Der Wellenschalter besitzt für die Umschaltung eine entsprechende Stellung und die Skala eine UKW-Eichung. Außerdem sind die Buchsen für den Anschluß der doppeladrigen Niederführung eines UKW-Dipols bereits vorhanden. Daneben bleibt das Anschalten eines einfachen UKW-Vorsatzgerätes an die Tonabnehmerbuchsen möglich.

Permeabilitäts - Abstimmung im Tefi „Ultra“

Lehrgänge für den Radiohandel ab 25. Oktober 1949

Wir veröffentlichten des öfteren Mitteilungen über die Gründung und Aufgaben der BGR Berufsförderungsgemeinschaft Radio G. m. b. H. Eine wesentliche Aufgabe war und ist es, dem berufsschulpflichtigen Nachwuchs im Radiohandel ein sicheres Fundament der Ausbildung zu geben. Der bisherige Zustand war unbefriedigend. Der Anlernberuf „Rundfunk-Instandsetzer“ konnte nur als Übergang in Betracht kommen. Die Bemühungen und Verhandlungen haben zu einem erfolgreichen, abschließenden Ergebnis geführt. Durch die kürzlich erfolgte Anerkennung des neuen Lehrberufes „Fachkaufmann im Radiohandel“ hat der berufsschulpflichtige Nachwuchs die Grundlage erhalten, auf der er weiterbauen kann. Das neue Berufsbild mit dem erläuternden Berufsbildungsplan (s. FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 17, S. 503, und H. 18, S. 537) wurde bereits dem Lehrplan des Mitte Oktober begonnenen Semesters der Wirtschafts-Lehranstalt, Berlin-Neukölln, zugrunde gelegt.

Nachdem diese neuen und den Bestand des Radiohandels sichernden Ausbildungsgrundlagen geschaffen sind, erhebt sich eine zweite und wichtige Aufgabe. Auch die Mitarbeiter-schaft, ja sogar die führenden Kräfte des Radiohandels selbst wünschen seit langem eine zuverlässige Möglichkeit zu erhalten, ihr Wissen zu vertiefen und sich ständig — technisch wie kaufmännisch — auf dem Laufenden zu halten. Sie wissen, daß äußerste Anspannung aller Kräfte notwendig ist, um in Zukunft Geschäft und Existenz aufrechtzu-erhalten. Jeder Kollege, jeder Radiohändler wird das Beste hergeben müssen, um weiter-zubestehen. Dazu gehört aber ständige Erneuerung seines Wissens und Anpassung an die letzten Ergebnisse in Theorie und Praxis. Es gilt, nicht nur den berufsschulpflichtigen Nachwuchs, sondern alle Mitarbeiter des Radiohandels auf den Stand zu bringen, der der Kollegenschaft mit dem neuen Berufsbild und dem Berufsbildungsplan vorschwebt. Zu diesem Zweck veranstaltet die BGR verschiedene Vortragsreihen, die ständig ergänzt und weiter ausgebaut werden:

Vortragsreihe I „Grundbegriffe der Elektro-, Radio- und Fonotechnik“.

In zwei Abteilungen, A und B, zu je zehn Abenden. Jeden Dienstag 19.30 Uhr. Dauer: eine Doppelstunde. Vortragender: Herr Obering. Ferd. Schilling. Beginn: Dienstag, 26. Oktober 1949. Die Vortragsreihe wird eröffnet und eingeleitet durch Herrn Dr.-Ing. Hans-Joachim Wegener, Direktor der Norddeutschen Kabelwerke.

Vortragsreihe II „Schaltungs- und Reparaturtechnik, Röhrentechnik“.

In Kürze. Näheres hierzu wird noch bekanntgegeben.

Vortragsreihe III „Grundlagen der Buchführung, des kaufmännischen Rechnens, der Lohnabrechnung und der Bürotechnik“.

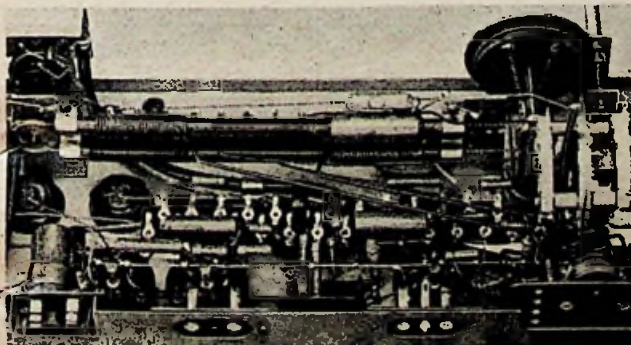
In zwei Abteilungen, A und B, zu je zehn Abenden. Jeden Freitag 19.30 Uhr. Dauer: eine Doppelstunde. Vortragender: Herr Dipl.-Ing. Dr. Wilhelm Eckert. Beginn: Freitag, 28. Oktober 1949. Die Vortragsreihe wird eröffnet und eingeleitet durch Herrn W. Volkholz.

Vortragsreihe IV „Wirtschaftsrechtliche und steuerrechtliche Fragen des Handels“.

In Kürze. Näheres hierzu wird noch bekanntgegeben.

Sämtliche Veranstaltungen finden im Hörsaal J 221 des Institutes für Schwingungsforschung, Berlin-Charlottenburg, Jebensstraße 1, rechter Eingang, II. Stockwerk, statt. Die Vortragsreihen sind auf den Radiohandel abgestellt. Sie sollen allmählich zu dem Wissen und den Kenntnissen führen, die im neuen Berufsbild und Berufsbildungsplan vorgeschrieben sind. Dadurch wird sich das gesamte Niveau des Radiohandels heben. Die Vortragsreihen werden wertvolle praktische Anregungen und Kenntnisse vermitteln.

Anmeldungen nimmt die Geschäftsstelle BGR G. m. b. H., Berlin W 30, Augsburgstr. 66, entgegen.



BERLIN

Die „kleine“ deutsche Funkausstellung 1949 in Berlin

Berlin, das Zentrum der Elektro- und Radiowirtschaft, die Stadt, in der die erste Funkausstellung stattfand und in der der Deutsche Rundfunk geboren wurde, hat in jeder Hinsicht schwer um ihre Existenz zu kämpfen; am schwersten wohl die Berliner Radiowirtschaft, vor allem der Fachgroß- und Einzelhandel. Die Unterstützung, die alle beteiligten Kreise dadurch erhofften, daß die schon traditionell gewordene Große Berliner Funkausstellung wieder in den Mauern Berlins stattfinden sollte, wurde durch die Ungunst der Verhältnisse zunichte gemacht. Der zähe Lebenswille der Branche ist nun zur Selbsthilfe geschritten und hat eine ureigene „kleine“ Berliner Funkausstellung auf die Beine gestellt, die „Berliner Funkschau 1949“ im Zoo. Sie war schon am Tage der Eröffnung ein voller Erfolg.

Oberbürgermeister Reuter, der die Schau selbst eröffnete und so noch besonders die Bedeutung der Berliner Elektro- und Radiowirtschaft unterstrich, sagte mit Recht, daß dieser Mut und diese Initiative nur in Berlin zu finden sei.

Die 28 Aussteller haben alle Liebe und Mühe aufgewendet, auf einem kleinen Raum — es standen etwa 600 qm zur Verfügung — hübsche und publikumswirksame Stände zu schaffen. Die übersichtliche Anordnung der vielen Gerätetypen erleichterte den Besuchern das Prüfen und Wählen.

Der Kauf eines Rundfunkgerätes ist den Berlinern durch die Funkausstellungen immer

Da nun auch die Teilzahlungsmöglichkeiten in Berlin besonders günstig gelagert sind — wir berichteten darüber z. B. in FUNK-TECHNIK, Band 4 (1949), Heft 17, S. 605 —, so dürfte das Geschäft in Berlin allmählich in ähnliche Bahnen gelenkt werden, wie es bereits in Westdeutschland geschehen ist.

Alle Firmen stellten ihre Geräteserien 1949/50 aus, die ja unseren Lesern durch die Veröffentlichungen in den letzten Heften bereits bekanntgeworden sind. Einige hübsche technische Ideen, die immer wieder auf Ausstellungen zu finden sind, werden wir unseren Lesern im nächsten Heft vorstellen.

Auch die FUNK-TECHNIK gehörte mit zu den Ausstellern und zeigte in einer besonde-

Die 11 Hauptpreise des FT-Leserwettbewerbes

„Philips Saturn“, Telefunken „Orchestra“, Grundig-„Weltklang 398 W“, Hagenuk Hochleistungssuper „Wikinger“, Kimmel „Selbstinduktivitäts-Kapazitätsmeßgerät LS 580 K“, AEG „Sportsuper“ 638 GWKS, Rohde & Schwarz „Widerstands- und Spannungsprüfer RUP1“, Falcke „Diodenvollemeter 113“, Schaefer Geradeempfänger „FS 129“, AEG-Geradeempfänger 127 GWK

Rundfunkgroßhandel tagte

Am 7. Oktober d. J. fand eine stark besuchte Mitgliederversammlung der Fachvereinigung des Elektro-, Radio- und Musikwarengroßhandels e. V. statt. Obering. Schrank von der BEWAG erstattete ein Referat über die Bedeutung der VDE-Vorschriften für den Elektro- und Radiogroßhandel. Direktor Nowack, Telefunken, hielt einen Vortrag über aktuelle Fragen der Radioindustrie, in dem er die Probleme der Finanzierung des Exportes und des Importes behandelte. Ein ausführlicher Geschäftsbericht ging sodann auf alle Einzelheiten der Arbeiten ein, denen sich die Fachvereinigung im Laufe der letzten Zeit zu widmen hatte.

Die Versammlung befaßte sich u. a. mit einem Antrag, der die Organisation des Berliner Großhandels betraf. Mit Rücksicht darauf, daß Elektro-, Radio- und Musikwarengroßhandlungen vielfach kombiniert betrieben werden und in sehr vielen Fällen eine entsprechende Gewerbeerlaubnis vorliegt, wurde



Aufnahmen E. Schwahn

einstimmig beschlossen, es bei der bisherigen Organisationsform zu lassen.

In einem anderen Antrag wurde beschlossen, die vorgelegten Unterlagen über die Einführung eines Kreditschutzes zu genehmigen. Nach einer ausgiebigen Diskussion wurde die Versammlung von dem Vorsitzenden, Herrn Erich Gotthans, geschlossen, der den Teilnehmern für die harmonische Abwicklung der Tagesordnung seinen Dank aussprach.

Verband der Berliner Elektroindustrie eV.

Mit Wirkung vom 22. 8. 49 hat der Berliner Magistrat den Verband der Berliner Elektroindustrie eV. für die Westsektoren lizenziert. Die Gründungsversammlung fand am 30. 9. statt. Der neue Verband übernimmt die Funktionen des bisherigen (nicht lizenzierten) Verbandes der Elektroindustrie, Berlin. Zum Vorsitzenden wurde Direktor Walther Leser (Hydrawerk AG., Berlin) gewählt. Gleichzeitig hat sich im Verband der Berliner Elektroindustrie e. V. eine Arbeitsgemeinschaft „Funk“ gebildet, deren Leitung Direktor Dr. W. F. Ewald in Firma Telefunken übernommen hat. Die Geschäftsstelle des Verbandes befindet sich in Charlottenburg 2, Uhlandstr. 9, Telefon 32 68 88.

Technischer Kundendienst

Telefunken gibt für die seit 1946 erschienenen Empfänger Werkstattanleitungen heraus, die neben der umfassenden technischen Beschreibung des Geräts eine ausführliche Abgleichanweisung enthalten. Darüber hinaus bringt die Werkstattanleitung ein ausführliches Schaltbild mit allen Strom- und Spannungswerten.

Dieses nützliche Hilfsmittel für den Kundendienst wird von den Telefunken-Geschäftsstellen an den interessierten Fachhandel kostenlos abgegeben. Für die Aufbewahrung wird ein eigens dazu hergestellter Hefter mitgeliefert.



leicht gemacht worden. Darum waren auch in Berlin seit jeher immer die besten Empfänger bei den Hörern vorhanden. Auch wurden in Berlin immer die meisten Spitzengeräte gekauft, denn jeder Kauflustige hatte die Möglichkeit, sich alle Geräte der deutschen Radioindustrie anzusehen und anzuhören. Kam er dann zu seinem Radiohändler, wußte er meist schon ganz genau, welchen Empfänger er erstehen wollte. Diese Möglichkeiten wurden ihm nun auch auf der „Berliner Funkschau 1949“ wieder geboten. Wie uns prominente Vertreter des Berliner Handels versicherten, war bereits in den ersten Tagen der Ausstellung eine große Kauflust vorhanden.

ren Schau die 11 Hauptpreise des FT-Leserwettbewerbes. Eine Reihe von Geräten, die im FT-Labor entstanden sind und beschrieben wurden, besonders die Bauanleitung des Rimlock-Supers, Heft 17/49, erregten bei den Besuchern größtes Interesse. Die Neuerung, Wünsche und Aufträge über ein Magnet-Tongerät aufzugeben, begeisterte jung und alt. Ständig war das Mikrofon umlagert, und jeder freute sich, seine Stimme zu hören und — nicht wiederzuerkennen.

Die „Berliner Funkschau 1949“ war ein großer Erfolg, das kann man mit Fug und Recht behaupten! Sollte dieser nicht doch noch dazu beitragen, daß bereits gefaßte Beschlüsse für das Jahr 1950 geändert werden?

50 Jahre HAGENUK

Im Jahre 1899 gründeten der Ingenieur Hans Neufeldt und der Kaufmann Karl Kuhnke in der aufstrebenden Hafenstadt Kiel ein, wie es damals hieß, „Technisches Büro, verbunden mit Werkstätten für Ausführung elektrotechnischer Anlagen“. Man beschäftigte sich mit Installationsarbeiten auf Schiffen. Die Betonung lag jedoch auf der Herstellung fast aller dabei benötigten Materialien — denn eine elektrotechnische Spezialindustrie heutiger Prägung gab es damals noch nicht.

Das Arbeitsgebiet dehnte sich rasch aus, zumal als der Physiker Dr. Hans Usener in die Firma eintrat und eigene Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Kommandoanlagen ausführte, darunter eine mehrfach preisgekrönte elektrische Kompaßübertragungsanlage. 1908 begannen erste Versuche der Unterwasserschalltechnik, und Dr. Anschütz entwickelte in den Räumen der rasch wachsenden Firma zusammen mit Dr. Usener den Kreiselkompaß, für dessen Fabrikation Dr. Anschütz bald darauf in Kiel sein eigenes Unternehmen gründete. — Weitere Arbeiten betrafen Zündmaschinen für Mehrzylindermotoren, Geschwindigkeitsmesser für Lokomotiven und Kraftwagen, Zeitmesser und Alarmeinrichtungen.

Ein Markstein in der erfolgreichen Entwicklung der Firma war die im Jahre 1905 zusammen mit L. von Bremen erfolgte Gründung der „Hanseatischen Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co., m. b. H.“, Hamburg. Man fertigte Atmungs-, Wiederbelebungs- und Taucherausrüstungen, u. a. den ersten Tiefseetaucher der Welt, der in abgeänderter Form noch heute benutzt wird. Die Raumverhältnisse und die Zersplitterung des Betriebes in viele kleine, über ganz Kiel verstreute Werkstätten wurden bald unerträglich, so daß im Jahre 1911 die noch heute benutzten Werkanlagen „Ravensberg“ in Kiel, Westring 431/451, erbaut und bezogen wurden. Hier wurde auch eine Zweigstelle der eben erwähnten Hanseatischen Apparatebau G. m. b. H. eingerichtet, die bald zur Hauptniederlassung erklärt und 1937 mit der Firma Neufeldt & Kuhnke zur „Hanseatischen Apparatebau Gesellschaft Neufeldt & Kuhnke“ fusioniert wurde.

Das Spezialarbeitsgebiet von Dr. Usener erforderte die Errichtung einer eigenen Gesellschaft, die im Jahre 1911 in Form der 1923 wieder aufgelösten „Signal G. m. b. H.“ erfolgte. In dem zuletzt genannten Jahr wurde sie von der Submarine Signal Company, Boston (USA) übernommen, während zur Fortführung einschlägiger Arbeiten in Deutschland die noch heute bestens bekannte „Electroacoustic“ entstand, die sich neben dem Werk „Ravensberg“ am Westring niederließ. Man war bei Neufeldt & Kuhnke seit jeher sehr wendig und sehr gründerfreudig gewesen. Je nach Arbeitsgebiet und Erfordernissen erblickten während und nach dem ersten Weltkrieg eine Reihe Spezialfirmen das Licht der Welt, die jedoch mit wenigen Ausnahmen bis 1926 wieder aufgelöst werden mußten. — Die ersten Nachkriegsjahre brachten das Unternehmen in eine schwierige Lage; es mußten alle Anstrengungen gemacht werden, das havarierte Schiff über diverse Klippen einigermaßen unversehrt hinüberzusteuern. Neue Fabrikationszweige wurden aufgenommen: Rohölmotoren, Drehstrommotoren, Materialien für die Reichsbahn usw.

Erste Rundfunkempfänger

Das Aufkommen des Rundfunks in Europa in den Jahren ab 1922 wurde daher auch sofort zum Anlaß genommen, sich diesem neuen Gebiet zuzuwenden. Schon im Sommer 1922 verließen die ersten Geräte das Werk: Detektor mit nachgeschalteten Batterie-NF-Verstärkern. Bald wurde — welches Wagnis! — das erstmal der Versuch gemacht, den Lautsprecher direkt ins Empfangsgerät einzubauen. Im Bau von Kopfhörern und Lautsprechern eroberte sich N & K bald die Spitze, u. a. fertigte man nach amerikanischen Patenten den Ferrand-Induktor-Lautsprecher.

Immer neue Arbeitsgebiete wurden in die Produktion einbezogen, darunter der Reglerbau für Kraftwerke, Schleusentor-, Walzwerk- und Gleisfermeldeanlagen, Grubentelefone und das seinerzeit sehr bekannte „Riesler-Getriebe“.

Wirtschaftskrise

Die schwierige Wirtschaftslage und insbesondere der Mangel an Bargeld, das durch die vielen Entwicklungsarbeiten immer sehr knapp war, zwang das Unternehmen, Anlehnung an finanzkräftige Gruppen zu suchen. Bereits 1922 trat die Th. Goldschmid AG, Essen, als Kommanditistin ein und übernahm das Werk im Jahre 1926 vollständig. Zu dieser Zeit schieden die Gründer aus. Herr Kuhnke starb im Jahre 1938, während sich Herr Neufeldt trotz seines hohen Alters bester Gesundheit erfreut.

Die Leitung der Firma, die ab 1. 1. 1937 wie oben erwähnt firmiert, liegt heute in den Händen der Herren Dipl.-Ing. Paul Köchlin und Paul Ebsen.

Ein besonderer Arbeitszweig des Unternehmens soll nicht vergessen werden: Zucht und Verarbeitung piezoelektrischer Kristalle, die auf eine Anregung der bekannten amerikanischen Firma Brush Development Company, Ohio, zurückgeht. Kristall-Mikrofone, -Lautsprecher und -Tonabnehmer sind bekannte Erzeugnisse dieser Abteilung.

Der zweite Weltkrieg hat das Werk nicht verschont. Die Gebäude in Ravensberg wurden zum Teil schwer zerstört. Der Wiederaufbau hat jedoch große Fortschritte gemacht, so daß heute bereits wieder 1300 Arbeitskräfte tätig sind. Als neuestes Arbeitsgebiet ist Entwicklung und Fertigung elektromedizinischer Geräte zu nennen. K. T.

Lizenzierung von UKW-Sendern

Die Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen für die Bizone hat kürzlich mitgeteilt, daß Firmen, die sich mit der Entwicklung von UKW-Empfangsgeräten usw. befassen, die Genehmigung eines UKW-Versuchssenders beantragen können. Die Frequenzen werden den betreffenden Firmen vom Zweimächte-Kontrollamt über die Deutsche Post zugeteilt. Wie wir erfahren, wird u. a. die Firma Grundig Radio-Werke in Fürth in Kürze im Turm des Fabrikneubaus einen UKW-FM-Versuchssender errichten.

Entkartellisierung des Bosch-Konzerns

Wie die Fernseh GmbH, Darmstadt, mitteilt, hat die Firma Bosch gegen den Entkartellierungsbeschluß Berufung eingelegt.

Änderung der Zeitkonstante bei den UKW-Sendern Hamburg und Hannover

Die bisher benutzte Zeitkonstante für die Voranhebung der hohen Frequenzen von 75 µs wurde am 1. 9. 49 bei den UKW-Sendern Hamburg und Hannover auf 50 µs geändert, um eine größere Störungsfreiheit im Gebiet der hohen Frequenzen zu erreichen. Auf der Empfängerseite müssen entgegengesetzte Veränderungen vorgenommen werden. Die Umstellungen wurden seitens der Rundfunkgesellschaften sowie der Empfängerindustrie in gemeinsamen Besprechungen vereinbart.

Vermietung posteigener Leitungen für Lautsprecherübertragungen

Im „Amtsblatt der Verwaltung für das Post- und Fernmeldewesen“ Nr. 65 vom 26. 8. sowie im „öffentlichen Anzeiger für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet“ Nr. 79, 2. Jahrgang, vom 3. 9. 1949, wurden die genauen Bestimmungen der Deutschen Post über die Vermietung posteigener Leitungen veröffentlicht. Sie regeln die technischen Vorschriften, die der Mieter einhalten muß, Einzelheiten über das Beantragungsverfahren sowie die Gebühren.

Elektrische Prüfmänter in den Westzonen

Zur amtlichen Prüfung und Beglaubigung von Elektrizitätszählern und elektrischen Meßgeräten bestehen in den Westzonen 43 genehmigte Elektrische Prüfmänter, denen 149 Außenstellen angegliedert sind. Im Rahmen ihrer Befugnisse und meßtechnischen Möglichkeiten erledigen sie (mit Genehmigung der Physikalisch-Technischen Anstalt des Ver-

einigten Wirtschaftsgebietes) auch Prüfungen auf Antrag, während die amtliche Prüfbefugnis der Prüfmänterstellen sich in den meisten Fällen nur auf Prüfung der im Versorgungsgebiet eingebauten Elektrizitätszähler erstreckt. (Siehe auch FUNK-TECHNIK Band 3 [1948], S. 354.)

Ergebnisse des UKW-Wettbewerbs

Wie das Rundfunktechnische Institut mitteilt, wurden im Bundesgebiet 22 Konstruktionen eingereicht. Im Bereich des NWDR liefen 8 Vorsatzgeräte und 5 kombinierte Empfänger ein, im Gebiet des Bayerischen Rundfunks 5 Vorsetzer und 3 vollständige Empfänger und beim Süddeutschen Rundfunk ein Vorsatzgerät.

Die Konstruktionen sind sehr verschieden, neben dem Einröhren-Vorsetzer wurden Neurröhren-Spitzenuper angemeldet. Gegenwärtig findet die Prüfung der Geräte statt, über deren Ergebnis nach Abschluß eingehend berichtet wird.

AUSLANDSMELDUNGEN

Klassifikation der Funksendungen

Die amerikanische Funküberwachungsbehörde FCC hat eine neue Klassifikation der verschiedenen Send- und Modulationsarten festgelegt. Hiernach gelten folgende Definitionen und Bezeichnungen:

Art der Modulation	Art der Sendung	Bezeichnung
1. Amplitudenmodulation	Ohne jede Modulation	A0
	Telegrafie ohne Tonmodulation (Ein-Aus-Tastung)	A1
	Telegrafie durch Tasten einer oder mehrerer Tonfrequenzen oder durch Tasten der modulierten Trägerfrequenz	A2
	Telefonie mit unbeschnittener Trägerfrequenz und beiden Seitenbändern	A3
	Telefonie mit beschnittener Trägerfrequenz und einem Seitenband ..	A3a
	Telefonie mit beschnittener Trägerfrequenz und unabhängig modulierten Seitenbändern	A3b
	Faksimile-Bildfunk	A4
	Fernsehen	A5
	Zusammengesetzte Sendungen	A9
	Zusammengesetzte Sendungen mit beschnittener Trägerfrequenz ...	A9c
2. Frequenz- oder Phasenmodulation	Ohne jede Modulation	F0
	Telegrafie ohne Tonmodulation (Ein-Aus-Tastung)	F1
	Telegrafie durch Tasten einer oder mehrerer Tonfrequenzen oder durch Tasten der modulierten Trägerfrequenz	F2
	Telefonie	F3
	Faksimile-Bildfunk	F4
	Fernsehen	F5
Zusammengesetzte Sendungen	F9	
3. Impulsmodulation	Ohne jede Modulation	P0
	Telegrafie ohne Tonmodulation (Ein-Aus-Tastung)	P1
	Telegrafie durch Tasten einer oder mehrerer Tonfrequenzen oder durch Tasten der modulierten Impulsfrequenz	P2
	Telegrafie durch Tasten einer oder mehrerer Tonfrequenzen, welche die Impulse der Amplitude nach modulieren	P2d
	Telegrafie durch Tasten einer oder mehrerer Tonfrequenzen, welche die Impulse der Breite nach modulieren	P2e
	Telegrafie durch Tasten einer oder mehrerer Tonfrequenzen, welche die Impulse der Phase oder Lage nach modulieren	P2f
	Telefonie mit amplitudenmodulierten Impulsen	P3d
	Telefonie mit breitenmodulierten Impulsen	P3e
	Telefonie mit phasen- oder lage-modulierten Impulsen	P3f
	Zusammengesetzte Sendungen	P9

Elektronen und Photonen

II. Röntgenlicht durch Elektronensprünge im Atominnern, angeregte Atome

Im ersten Abschnitt dieser Betrachtung (Heft 17/49) war aus den Gesetzmäßigkeiten des Linienspektrums am Beispiel des Wasserstoffatoms gezeigt worden, daß ein Hüllelektron nur auf bestimmten Quantenbahnen laufen kann. Geht ein Elektron von einer äußeren Bahn auf eine innere, dem Atomkern näherliegende über, so wird ein Lichtquant (Photon) ausgestrahlt, dessen Wellenlänge aus der Planckschen Energie-Frequenz-Beziehung bestimmt ist. Dieser Mechanismus der Lichtaussendung bedarf, bevor sich aus ihm die in der Funktechnik auftretenden und mit Lichtquanten verknüpften Probleme richtig verstehen lassen, einer gewissen Verfeinerung

Die Elektronenbahnen oder Energieniveaus, wie sie am einelektronischen Wasserstoffatom auftreten, sowie die Schwingungszahlen der Spektrallinien sind bei anderen Atomen nicht die gleichen, schon deswegen, weil hier die Atomkerne größere positive Ladungen tragen, die andere Anziehungskräfte auf die Hüllelektronen ausüben. Betrachtet man

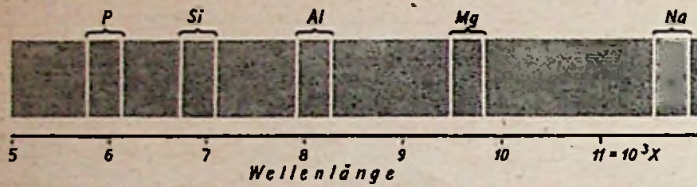


Abb. 4. Röntgenspektren der Elemente Na bis P (Ordnungszahl 11 bis 15) nach Wellenlängen geordnet. Diese Elemente zeigen jeweils nur eine Serie von Röntgen-Spektrallinien. (Gewählte Längeneinheit $X = 0,998 \cdot 10^{-11}$ cm)

beispielsweise das ionisierte Atom des Heliums (Ordnungszahl 2), das wie das Wasserstoffatom ebenfalls nur noch ein einziges Hüllelektron aufweist, so muß man die von zwei Protonen herrührende Kernladung berücksichtigen. In der Tat zeigt das Linienspektrum des ionisierten Heliums die Verwandtschaft mit dem des Wasserstoffatoms, d. h. es finden sich die gleichen Linienserien. Aber die Schwingungszahlen der Linien sind jeweils viermal (2^2 mal) größer. Ähnlich ist es beim doppelt ionisierten Atom des Lithiums (Ordnungszahl 3). Hier erzeugt das verbliebene Elektron, wenn es von höheren auf tiefere Bahnen springt, ähnliche Linienserien wie das Wasserstoffatom, nur daß die Schwingungszahlen der entsprechenden Linien nunmehr 9mal (3^2 mal) so groß sind. Das führt zu der Erkenntnis, daß die allgemeine Serienformel für Bahnübergänge eines Außenelektrons

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

lauten muß, worin Z die Ordnungszahl (Kernladungszahl) des betrachteten Elementes angibt.

Röntgenspektren

Bekanntlich stellt das unsichtbare Röntgenlicht ebenso wie sichtbares Licht eine elektromagnetische Strahlung dar, aber viel höherer Schwingungszahl. Jedes Element hat eine ganz charakteristische Strahlung, und diese zeigt ähnlich wie die von einem brennenden Gas ausgehende Lichtstrahlung ein Linienspektrum. Zum Unterschied von den Spektren im sichtbaren Bereich sind die Röntgenspektren aber viel einfacher aufgebaut. Sie bestehen aus nur wenigen Linien, und da, wo Serien auftreten, sind sie wie beim sichtbaren Spektrum des einfachen Wasserstoffatoms klar voneinander zu unterscheiden (Abb. 4). Wenn die Röntgenspektren nach den Ordnungszahlen der Elemente geordnet

werden, wie es in Abb. 5 geschehen ist, erkennt man leicht, daß eine strenge Gesetzmäßigkeit vorliegen muß. Es lassen sich deutlich mehrere Serien unterscheiden, die man als K-, L-, M- und N-Serien bezeichnet, wobei die K-Strahlung die kurzweiligste oder härteste und die N-Strahlung die langweiligste oder weichste ist. Das Gesetz, nach dem sich die Röntgenspektren aufbauen, fand M o s l e y 1914, indem er für eine bestimmte Linie der K-Serie, die K_{α} -Linie, die Beziehung

$$\nu = \frac{3}{4} Ry (Z-1)^2$$

aufstellte, worin Ry die Rydberg-Frequenz und Z die Kernladungszahl angibt. Anders geschrieben lautet diese Formel

$$\nu = (Z-1)^2 \cdot Ry \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

die bis auf den Faktor $(Z-1)^2$ mit den Seriengesetzen der sichtbaren Spektrallinien übereinstimmt. Es ist daher offensichtlich zulässig, die Bohrsche Theorie auch auf die Entstehung der Röntgenstrahlen anzuwenden. Demnach muß die K_{α} -Linie durch einen Elektronensprung von der zweiten auf die erste Quantenbahn entstehen.

Da nun aber die harte Röntgenstrahlung erst bei Wellenlängen unterhalb etwa 15 Å (entsprechend einem $\nu = 2 \cdot 10^{17}$) beginnt, muß der Faktor $(Z-1)^2$ einen größeren Wert haben als etwa 100. Das bedeutet, daß Röntgenspektren erst bei Elementen mit Ordnungszahlen höher als 10 auftreten können, also bei Atomen, die mehr als 10 Hüllelektronen zeigen. Der Mechanismus der Ausstrahlung von Röntgenlicht ist, wie sich experimentell zeigen läßt, etwas anders als der bei optischen Spektren beobachtete. Die Spektrallinien des sichtbaren Lichtes erscheinen näm-

lich, wenn die dem Atom zugeführte Anregungsenergie langsam gesteigert wird, nacheinander, d. h. zuerst springt ein Elektron von der zweiten Quantenbahn auf die erste, dann von der dritten usw.; deshalb wird beispielsweise das Licht eines erhitzten Metallstückes bei steigender Zufuhr von Wärmeenergie immer heller. Röntgenspektrallinien verhalten sich dagegen ganz anders. Macht man nämlich die dem Atom zugeführte Energie (in Form von Elektronenstößen) so groß, daß ein Hüllelektron von der ersten auf die zweite Quantenbahn gehoben werden und daher unter Aussendung einer K-Linie wieder zurückfallen müßte, erfolgt trotzdem keine Strahlung. Erst wenn das Elektron noch etwas über die dritte Quantenbahn gehoben wird, kommen zwei Linien zugleich zum Vorschein. Dies gilt aber nur für Röntgenstrahlung aus Atomen niedriger Ordnungszahl, und zwar für solche mit 11 bis 21 Hüllelektronen; bei Atomen mit mehr Elektronen erscheinen die Linien der K-Serie erst, wenn ein Elektron zuvor von der ersten über die vierte Bahn hinausgehoben wurde.

Die Folgerung, die man aus diesem Vorgang ziehen darf, ist recht bedeutsam. Wenn nämlich auf das Heben eines einzigen Elektrons hin mehrere Röntgenlinien gleichzeitig auftreten, können sie nicht durch den Rückfall dieses Elektrons

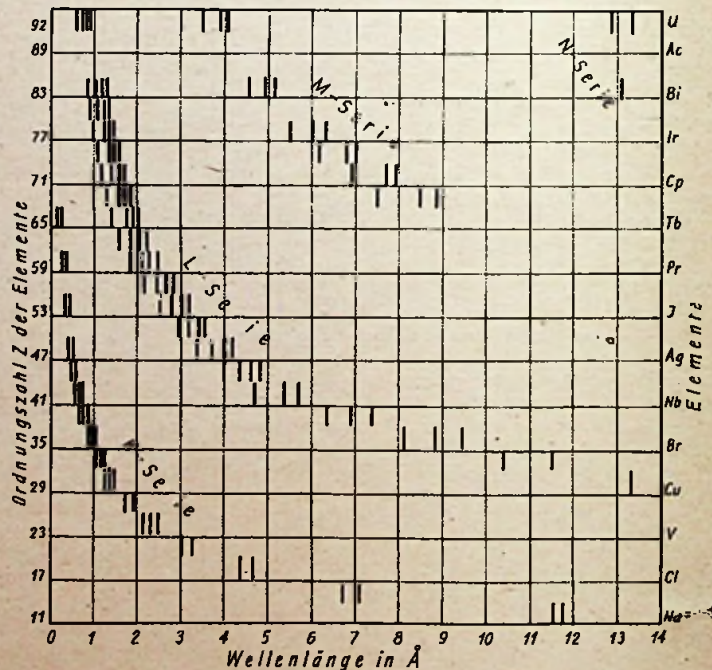


Abb. 5. Die wichtigsten Röntgen-Spektrallinien, wie sie von den Elementen vom Natrium bis zum Uran geliefert werden. Der besseren Übersichtlichkeit wegen sind nur die Linien von jedem dritten Element in das Schaubild eingetragen. Das Ergebnis dieser Übersicht ist das Hervortreten von vier deutlich voneinander abgegrenzten Linienserien, die mit K bis N bezeichnet sind

entstehen, sondern müssen von mehreren anderen Elektronen herrühren, die sich bereits auf höheren Quantenbahnen aufhielten. Den Mechanismus, der demnach vorliegen muß, zeigt Abb. 6. Um die Röntgenlinien der K-Serie hervorzurufen, muß ein Elektron von der Grundbahn bis an die Oberfläche des Atoms befördert werden. Die dafür aufgewendete Energie kann derart wieder in Quantenbeträgen ausgestrahlt werden, daß entweder ein Elektron der äußersten Quantenbahn auf die Grundbahn übergeht, was eine K-Linie ergibt, oder daß ein Elektron der zweiten Quantenbahn auf die Grundbahn und zusätzlich eines von der dritten auf die zweite Bahn fällt usw. Bei einem Atom werden diese, bei

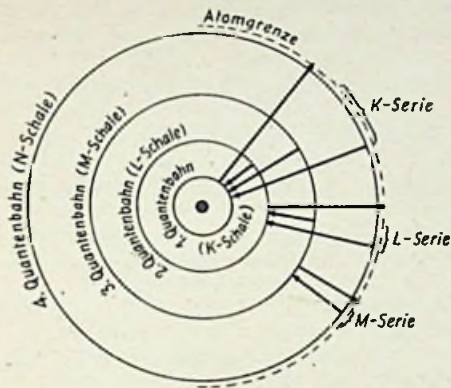


Abb. 6. Darstellung des Mechanismus, der zur Aussendung von Röntgenlicht führt. Die gezeigten Energieniveaus entsprechen einem Atom mit drei voll besetzten inneren und einer teilweise besetzten äußeren Elektronenschale. Einen solchen Aufbau hat beispielsweise das Cu-Atom

einem anderen jene möglichen Sprünge vorkommen, so daß alle Serien von Röntgenlinien zu gleicher Zeit erscheinen. Reicht jedoch die einem Atom zugeführte Energie nicht aus, um ein Elektron der Grundbahn bis an die Atomgrenze emporzuheben, so kann dies immer noch mit einem Elektron einer höherliegenden Bahn geschehen; dann gelangt nur eine weitere Röntgenlinie zur Aussendung. Beim Übergang eines Elektrons auf die erste Quantenbahn entsteht eine K-Linie, beim Fall auf die zweite eine L-Linie, beim Fall auf die dritte eine M-Linie usw.

Aus diesem Mechanismus der Entstehung des Röntgenlichtes geht hervor, daß die Elektronen eines Atoms auf verschiedenen stationären Quantenbahnen angeordnet sein müssen, besser gesagt auf Schalen, die eine Gruppe von Bahnen enthalten. Aus der Tatsache, daß ein Elektron stets bis an die äußerste Grenze eines Atoms gehoben werden muß, um Röntgenstrahlung auszulösen, darf man schließen, daß es auf einer Schale, die zwischen seiner eigenen Bahn und der Atomgrenze liegt, keinen Platz mehr finden kann. Dies bedeutet, daß jede Elektronenschale nur mit einer bestimmten Höchstzahl von Elektronen besetzt sein kann. Wieviel Elektronen auf jede Schale (von K bis Q, vom leichtesten bis zum schwersten Element) entfallen, geht aus Überlegungen hervor, die anzustellen hier zu weit führen würde.

Aus den im Vorstehenden angestellten Betrachtungen wird auch klar, warum das Röntgenquant soviel kurzwelliger und damit energiereicher ist als ein sichtbares Lichtquant: Der Faktor $(Z-1)^2$ in der Serienformel für Röntgenlicht macht z. B. für Kupfer (Ordnungszahl $Z = 29$)

die Schwingungszahl einer Spektrallinie $28 \cdot 28 = 784$ mal größer als die der entsprechenden Linie beim Wasserstoff. Mit anderen Worten, die Energiestufe zwischen der ersten und der zweiten Quantenbahn ist beim Kupfer 784mal so groß wie beim Wasserstoff, was in der 29mal größeren Kernladung des Cu-Atoms begründet ist. Die nächstfolgende Energiestufe zwischen der zweiten und der dritten Quantenbahn ist jedoch nicht mehr um den gleichen Betrag größer als beim Wasserstoffatom, weil hier ein Teil der Kernladung durch die auf der ersten und der zweiten Bahn umlaufenden Elektronen abgeschirmt ist. Die größten Energiedifferenzen bestehen daher stets zwischen den innersten Quantenbahnen, auf denen die Elektronen der ungeschwächten Anziehungskraft des Kernes ausgesetzt sind. Dies erklärt, warum bei Atomen höherer Ordnungszahl die Elektronensprünge auf die Grundbahn große Energiequanten hoher Schwingungszahl zur Ausstrahlung bringen.

Röntgenlicht kommt somit von Elektronensprüngen in Kernnähe, d. h. gewissermaßen aus der Tiefe eines Atoms. Sichtbares Licht dagegen ist den Elektronen der äußersten Schale zu verdanken, die bekanntlich auch die chemischen Eigenschaften eines Atoms bestimmen; es entstammt also der Oberfläche eines Atoms.

Anregung der Atome.

Für die Ausstrahlung jeder Art von Licht ist es notwendig, daß Elektronen im Atom zunächst auf eine höhere Quantenbahn gehoben werden, wozu natürlich immer eine gewisse Energiemenge aufgewendet werden muß. Ist dies geschehen, so spricht man von einem angeregten Zustand des Atoms. Im allgemeinen erfolgt der Rückfall eines gehobenen Elektrons auf die ihm angestammte Bahn unter sofortiger Aussendung eines Lichtquants, also ohne daß es eine meßbare Zeit auf dem Anregungsniveau verweilt. Immerhin bleibt bei einer Vielzahl von Atomen hier ein Elektron kürzere, dort längere Zeit auf einer gehobenen Bahn, bevor es zurückfällt. In manchen Fällen wird die Verweilzeit sogar recht beträchtlich und das Elektron macht erst nach Stunden seinen Sprung. Dieses Prinzip liegt dem Mechanismus von Leuchtsubstanzen zugrunde, deren Atome nach Anregung durch Einstrahlung von Lichtenergie längere Zeit in einem angeregten Zustand bleiben und nur langsam wieder in ihren Grundzustand zurückkehren. Die tatsächlichen Vorgänge in derartigen lumineszierenden Stoffen, die sich ja nicht aus Atomen, sondern aus Molekülen aufbauen, sind jedoch meistens recht verwickelt und können in diesem Rahmen nicht erörtert werden.

Die bekannteste Art der Anregung ist die durch Zufuhr von Wärmeenergie. Wird ein Stoff erhitzt, so geraten seine Atome in immer raschere Bewegung und es kommt zu Zusammenstößen. Hierbei kann eines der äußeren Hüllelektronen leicht einen so heftigen Stoß erhalten, daß es auf eine höhere Quantenbahn befördert wird und anschließend unter Lichtaussendung wieder zurückfällt. Je höher die Temperatur und je heftiger infolgedessen die Atombewegung ist, desto höher kann das Elektron gehoben werden und desto mehr kommt auch kurzwelligeres Licht zum Vorschein; deshalb beginnt erhitztes Metall erst dunkelrot und dann immer heller zu leuchten.

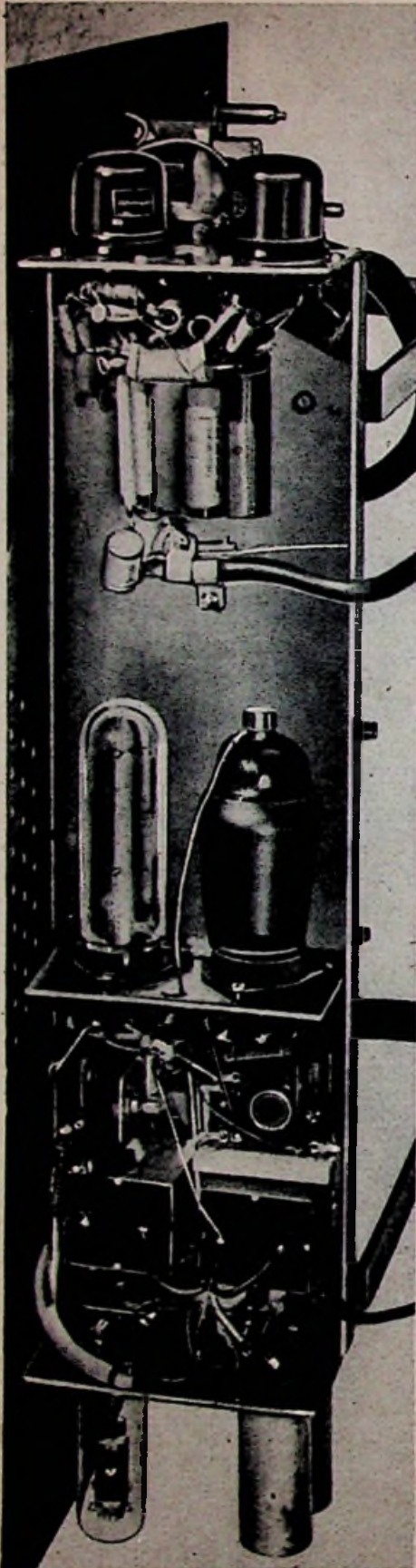
Weil bei Zusammenstößen von den Elektronenhüllen nur die äußerste Schale in Mitleidenschaft gezogen wird, denn die inneren Schalen sind wegen der größeren Kernanziehungskräfte sehr fest, kommt es bei Anregung durch Wärmeenergie niemals zur Entstehung von Röntgenlicht; dies ist erst bei so hohen Temperaturen möglich, wie sie in sehr heißen Gestirnen vorkommen.

Eine andere Art der Anregung liegt vor, wenn Atome mit Elektronen bestrahlt werden. Hier kann es zu unmittelbaren und kräftigen Zusammenstößen zwischen zwei Elektronen kommen, wobei das Hüllelektron auf eine höhere Quantenbahn übergeht. Dieser Vorgang ist beispielsweise von den Geißlerschen Röhren bekannt, die aufzuleuchten beginnen, wenn die angelegte Spannung so groß gemacht wird, daß die Elektronengeschwindigkeit in den Katodenstrahlen Stöße von genügender Heftigkeit hervorruft. Dasjenige Potential, das der zum Heben eines Hüllelektrons auf die erste Quantenbahn erforderlichen Energie entspricht, nennt man Resonanzpotential: das erzeugte Licht, das spektroskopisch eine Linie darstellt, bildet die Resonanzlinie. Wird die Spannung höher gewählt, so beginnen mehr Linien im Spektrum zu erscheinen und wenn das Ionisierungspotential überschritten wird, kommt es schließlich zur Aussendung des vollkommenen Spektrums. Mit Hilfe der Anregung durch Elektronenstöße sind übrigens die Energieniveaus am Wasserstoffatom experimentell nachgewiesen worden; die ermittelten Werte stimmen auf 0,1% mit den theoretischen Werten überein. Dies ist ein eindrucksvoller Beweis für das aus dem Linienspektrum entwickelte Bild vom Aufbau der Atome.

Wenn anregende Elektronen sehr hoher Geschwindigkeit verwendet werden, entstehen aus Atomen höherer Ordnungszahl Röntgenstrahlen. Diese Elektronen können nämlich bis in das Innere der Elektronenhülle eindringen und Hüllelektronen der kernnahen Bahnen bis über die Atomgrenze heben. Gleichzeitig erfahren die getroffenen Atome aber auch einen Impuls, der sie in Bewegung bringt und damit Wärmeenergie frei werden läßt, eine Erscheinung, die an jeder Röntgenröhre zu beobachten ist. Selbst Photonen, also verhältnismäßig kleine Energiequanten, können anregend wirken und Hüllelektronen auf höhere Energieniveaus heben. Wie schon erwähnt entsteht Lumineszenz und Fluoreszenz auf diese Weise. Sehr kurzwellige Lichtquanten können bei gewissen Stoffen sogar eine so kräftige Anregung hervorrufen, daß die betroffenen Elektronen den Atomverband ganz verlassen, eine Erscheinung, die als lichtelektrischer Effekt in der Hochfrequenztechnik eine wichtige Rolle spielt. Hat das anregende Licht eine solche Frequenz, daß Hüllelektronen gerade auf die zweite Quantenbahn gehoben werden, so entsteht Fluoreszenzlicht gleicher Frequenz; bei stärkerer Anregung, die zu Übergängen auf höhere Quantenbahnen führt, kommt eine Fluoreszenz mit Licht zustande, das sich aus den Linien aller möglichen Sprünge zwischen Anregungsniveau und Grundbahn zusammensetzt. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß es außerdem noch Möglichkeiten der Anregung durch chemische Vorgänge und mechanische Beanspruchungen gibt. Gewisse Lumineszenzerscheinungen sind auf solche Anregungen zurückzuführen.

Tonbandgerät mit Plattenspieler

IN ALLSTROM-AUSFÜHRUNG FÜR AUFNAHME UND WIEDERGABE



Verstärker, HF-Generator und Netzteil des Tonbandgerätes befinden sich unterhalb der Montageplatte
Aufnahmen C. Stumpf

Dem modernen Schallaufzeichnungsverfahren auf Tonband nach dem HF-Verfahren wird aus Bastlerkreisen ein ständig wachsendes Interesse entgegengebracht. Die vielfältigen Möglichkeiten, die das Tonband bietet, wie Aufnahme von Rundfunksendungen, eigene Aufnahmen über ein Mikrofon, Zusammenstellung eigener Programme durch Schneiden und Kleben des Tonbandes, stellen neben den damit verbundenen interessanten technischen Aufgaben für den Bastler ein reizvolles Betätigungsfeld dar. Die Preise der auf dem Markt erschienenen Geräte sind jedoch für den Durchschnittskäufer immer noch unerschwinglich. Der technisch Befähigte wird daher sowohl aus finanziellen Gründen sowie auch aus Interesse an der Beschäftigung mit den technischen Einzelheiten den Selbstbau vorziehen. Dem Selbstbau von guten Magnetophon-Laufwerken standen bisher große Schwierigkeiten entgegen, denn die in den vorhandenen Baubeschreibungen angegebenen Antriebsmotore waren in der geeigneten Ausführung schwer zu beschaffen. Außerdem war bisher keine brauchbare Bauanleitung für ein Allstromlaufwerk erschienen.

Bei den Wechselstromausführungen wird der gleichmäßige Bandablauf mit Hilfe eines Synchronmotors erzielt. Bei Gleichstrombetrieb kommt dagegen nur ein Kollektormotor in Frage. Um die Drehzahl eines solchen Motors genügend konstant zu halten, ist eine zusätzliche Regeleinrichtung notwendig. Die gebräuchlichste Form einer Regelvorrichtung stellt der mechanische Fliehkraftregler dar, wie er in allen Plattenspieler-Laufwerken verwendet wird. Schallplattenmotore mit Fliehkraftregler weisen heute einen hohen Entwicklungsstand auf und sind als Massenartikel im Preise verhältnismäßig billig. Sie sind sowohl in Wechselstrom- als auch in Allstromausführung erhältlich. Es lag daher der Gedanke nahe, einen derartigen Motor zum Antrieb des Tonbandes zu verwenden. Wie unsere Untersuchungen gezeigt haben, ist der Plattenspielermotor unter gewissen, noch näher zu erläuternden Voraussetzungen als Antriebsmotor für ein Magnetophon-Laufwerk gut geeignet. Mit der von uns nach dieser Richtung betriebenen Entwicklung können wir nunmehr dem Bastler eine Anleitung zum Selbstbau eines Allstrommagnetofons in die Hand geben, mit deren Hilfe er ohne besondere Schwierigkeiten bei geringstmöglichem Aufwand und Preis ein hochwertiges Gerät selbst herstellen kann. Da die Tonrolle mit normaler Schallplattengeschwindigkeit umläuft, ist die zusätzliche Verwendung des Gerätes als Schallplattenspieler mit Hilfe eines aufsteckbaren Plattentellers und Tonabnehmers leicht möglich. Bei der Entwicklung des Gerätes wurde auf größte Einfachheit des Aufbaues bei hoher Betriebssicherheit und auf bequeme Bedienung Rücksicht genommen.

Die Selbstanfertigung der wichtigsten mechanischen Einzelteile setzt eine Werkstatteinrichtung, bestehend aus

Drehbank und Bohrmaschine voraus. Wer über diese Einrichtung nicht verfügt, kann die mechanischen Einzelteile bei einer Spezialfirma beziehen.*)

Die wichtigsten technischen Merkmale des Gerätes sind:

1. Die Bandgeschwindigkeit ist 40 cm/s. Damit ergibt sich
2. eine Laufzeit von 42 min für eine 1000-m-Tonbandrolle.
3. Der übertragbare Frequenzbereich ist 6000 Hz.
4. Zum Antrieb und Aufwickeln des Tonbandes wird ein einziger Allstrom-Schallplattenmotor verwendet.
5. Die weitgehende Ausnutzung eines Rundfunkgerätes ergibt einen einfachen Aufbau des elektrischen Teiles.
6. Mittels eines aufsteckbaren Plattentellers und Tonabnehmers kann das Gerät als Schallplattenspieler verwendet werden.
7. Geräuschloser Lauf durch Vermeldung von Kugellagern an schnell umlaufenden Teilen.

Das Laufwerk

Als Tonmotor kann jeder normale Schallplattenmotor, dessen Übersetzungsverhältnis von der Motorwelle zur Tellerachse genügend klein gehalten ist, verwendet werden. Die Übersetzung muß so klein sein, daß der Motor durch Drehen an der Tellerachse in Umlauf gesetzt werden kann. Bei größeren Übersetzungsverhältnissen tritt Selbsthemmung ein, wodurch infolge der großen Schwungmasse das empfindliche Schneckengetriebe überbeansprucht und nach kurzer Betriebszeit zerstört werden würde.

Der Antrieb des Tonbandes erfolgt über eine Tonrolle, die unmittelbar auf der Tellerachse des Schallplattenmotors sitzt. Aus der normalen Umlaufzeit von 78 U/min und der Bandgeschwindigkeit von 40 cm/s folgt der Durchmesser der Tonrolle zu 98 mm. Da der Einfachheit wegen von der Verwendung einer Gummilandruckrolle abgesehen wurde, mußte für ein gutes Haftvermögen des Bandes auf der Tonrolle gesorgt werden. Dies wurde durch einen großen Umschlingungswinkel und durch Aufziehen eines Gummilanges auf die Tonrolle erreicht. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Bandablaufes muß an der Tellerachse eine Schwungscheibe angebracht werden. Zu diesem Zwecke wird die Tellerachse ausgebaut und durch eine längere ersetzt. Das ursprüngliche Stützlager ist dabei durch ein Kugellager zu ersetzen. Die Schwungscheibe gleicht kurzzeitige Schwankungen an der Tellerachse, die durch den Eingriff von Schnecke und Schneckenrad im Motorgetriebe verursacht werden, aus. Über längere Zeiträume hält der Fliehkraftregler die Umlauf- und damit die Bandgeschwindigkeit konstant. Die Abweichungen der Bandgeschwindigkeit, die sich vom Beginn

*) Die Firma Radio-Rim GmbH, München, Bayerstr. 25, liefert alle mechanischen und elektrischen Einzelteile.

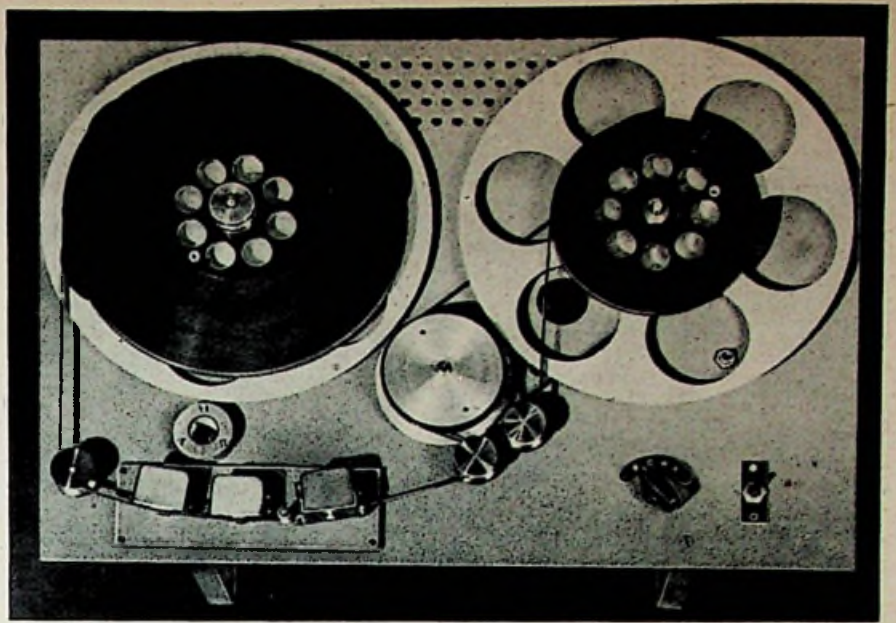
bis zum Ende eines Bandablaufes er- geben, wurden gemessen. Sie sind kleiner als 2% und somit für eine einwandfreie Wiedergabe ohne Belang. Um den Leistungsabfall bei Unterspannungen ausgleichen zu können, wird der Motor auf „150 Volt“ geschaltet und über einen regelbaren Widerstand R_v betrieben. Dieser Vorwiderstand kann dann immer so eingestellt werden, daß der Motor seine volle Betriebsspannung erhält.

Antrieb des Auf- und Abwicklertellers
Von der Tonrolle aus erfolgt der Antrieb des Aufwicklertellers über ein Gummiseil. Das Seil treibt eine Seilscheibe, die mit einem Kugellager auf der Achse des Aufwicklertellers sitzt. Der Teller ist über eine gleitende Lederkupplung, die den richtigen Bandzug vermittelt, mit dieser Seilscheibe gekuppelt. Diese Gleitkupplung gewährleistet einen gleichmäßigen Bandzug, der nahezu unabhängig vom Durchmesser der aufliegenden Tonbandrolle ist. Das von der Tonrolle über die Gleitkupplung auf den Bandteller übertragene Drehmoment ist proportional dem Gewicht des Bandtellers. Mit wachsendem Durchmesser der aufliegenden Bandrolle erhöht sich das Gewicht des Bandtellers und damit das übertragene Drehmoment. Der Abnahme des Bandzuges mit wachsendem Bandrollendurchmesser infolge der Hebelwirkung arbeitet die Zunahme des übertragenen Drehmomentes entgegen, so daß der Bandzug vom Beginn bis zum Ende des Aufwickelvorganges annähernd konstant bleibt.

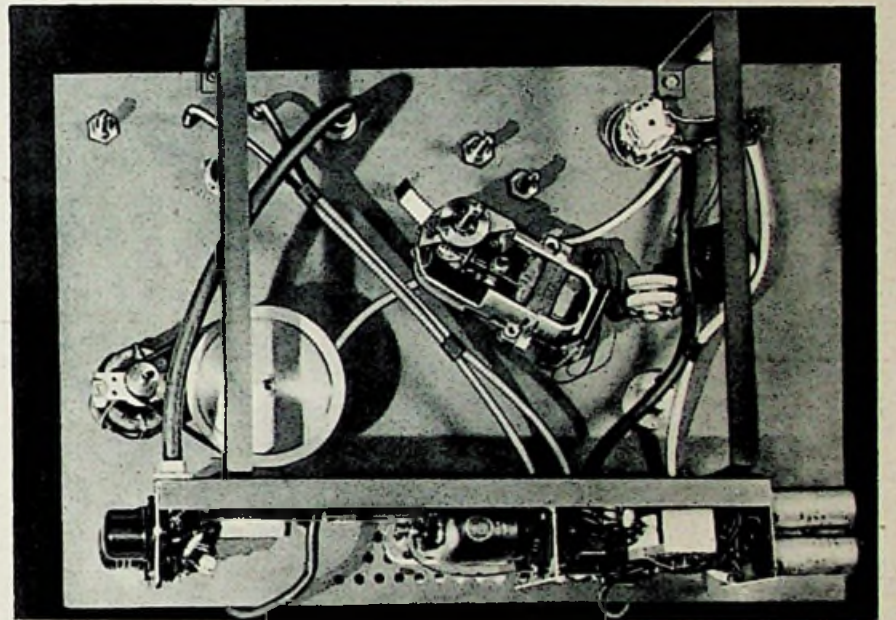
Der Abwickelteller wird beim Ablauf leicht gebremst. Um hierbei den Bandzug unabhängig vom Durchmesser der aufliegenden Bandrolle zu machen, wird auch hier eine gleitende Kupplung verwendet. Der Abwickelteller sitzt über einer Lederkupplungsscheibe auf einer Mitnahmescheibe auf, die ihrerseits mit der Achse des Abwicklertellers fest verbunden ist. Die ausgleichende Wirkung des veränderlichen Tellergewichtes auf den Bandzug erfolgt hier ebenso wie beim Aufwickelteller. Zum Rückspulen des Tonbandes kann durch Festziehen einer Rändelmutter der Abwickelteller mit seiner Achse fest gekuppelt werden. Der Rückspulmotor arbeitet über einen Gummiseiltrieb mit geeignetem Übersetzungsverhältnis auf die Achse des Abwicklertellers. Als Rückspulmotor kann jeder Kleinmotor von etwa 40...60 Watt Leistungsaufnahme verwendet werden. Man erreicht damit eine Rückspuldauer von 2...3 min.

Die Wickeldorne werden mit 110 mm Durchmesser ausgeführt. Eine Verwendung der bisher üblichen Dorne mit 70 mm Durchmesser hat sich hier als ungünstig erwiesen, da der Ausgleich des Bandzuges nicht genügend erfolgt und außerdem ein größeres Übersetzungsverhältnis zwischen Tonrolle und Aufwickelteller notwendig wäre. Eine größere Übersetzung erhöht aber den Leistungsbedarf des Aufwickelvorganges, was bei Verwendung eines Schallplattenmotors nicht tragbar ist.

Die Laufrollen sind der Einfachheit halber mit Gleitlager ausgeführt, die auch gegenüber Kugellager einen geräuschärmeren Lauf gewährleisten. Sie sind der Höhe nach verstellbar, so daß



Montageplatte mit Plattentellern, Tonrolle, Lösch-, Sprech- und Wiedergabeköpfen



Das Bild zeigt deutlich die Anordnung des Tonmotors und des Rückspulmotors

der richtige Bandablauf über die Köpfe leicht während des Betriebes justiert werden kann.

Als Grundplatte findet eine etwa 4 mm starke Eisenplatte in der Größe 435×635 mm Verwendung. Infolge der magnetischen Schirmwirkung des Eisens erübrigt sich eine besondere magnetische Abschirmung des Antriebsmotors. Lediglich der Hörkopf erhält eine Mümetallabschirmung. Der Lösch-, Sprech- und Hörkopf sitzen auf einer getrennten Kopfträgerplatte, die ebenfalls aus 4-mm-Eisenblech gefertigt wird.

Verwendung als Schallplattenspieler und Bedienung

Bei Verwendung des Tonbandgerätes als Schallplattenspieler wird auf die Tonrolle eine leichte Aluminiumscheibe als Plattenteller aufgelegt, die mittels zweier Dorne mit der Tonrolle fest gekuppelt wird. Der Tonabnehmer wird mit einer einfachen Steckvorrichtung aufgesetzt.

Die Bedienung des Gerätes ist einfach. Sie beschränkt sich auf die Betätigung eines Schalters S und eines Umschalters U. Mit dem Schalter S werden die Röhren betriebsbereit geschaltet. Der Umschalter U stellt die 4 verschiedenen Betriebszustände: „Rückspulen“ — „Aus“ — „Wiedergabe“ — „Aufnahme“ her.*) Beim Rückspulen wird die Rändelmutter am Abwickelteller festgezogen und das Tonband zwecks Schonung der Köpfe von diesen abgenommen und im kurzen Wege nur über die Laufrollen geführt. Bei der Wiedergabe einer Tonaufnahme kann es u. U. erwünscht sein, innerhalb kürzerer Zeit vom Anfang zum Ende des Bandes zu gelangen. Hierzu werden die Bandrollen samt Wickeldorne auf den Tellern vertauscht. Mittels eines normalen Rückspulvorganges kann man auf diese Weise rasch an jede gewünschte Stelle des Tonbandes gelangen.

(Wird fortgesetzt)

*) Die Verbindungsleitungen zum Rundfunkgerät können dauernd gesteckt bleiben.

Elektronenstrahl-Oszillograf

4. MESSVERSTÄRKER



(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 18, S. 551)

Innenwiderstand bei Gegenkopplung

Durch Rückkopplung ändert sich auch der wirksame Ausgangswiderstand²⁵⁾ und — was weniger allgemein bekannt ist — auch der Eingangswiderstand des Verstärkers.

Da vor allem Gegenkopplung über den ganzen Verstärkungsbereich ausgedehnt wird, ist es notwendig, auf diesen Einfluß der Rückkopplung hinzuweisen. Dabei ist grundsätzlich zwischen Stromgegenkopplung (Reihengegenkopplung) und Spannungsgegenkopplung (Parallel-Gegenkopplung) zu unterscheiden.

Bei Stromgegenkopplung wird Eingangs- und Ausgangswiderstand dem Gegenkopplungswert entsprechend größer.

Es wird also:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Eingangswiderstand} \\ \text{bei Stromgegenkopplung} \end{array} \right\} R'_{e1} = R_e (1 + \alpha \cdot V) \quad (45)$$

$$\text{und} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Ausgangswiderstand} \\ \text{bei Stromgegenkopplung} \end{array} \right\} R'_{i1} = R_i (1 + \alpha \cdot V) \quad (46)$$

Bei Spannungsgegenkopplung verringert sich Eingangs- und Ausgangswiderstand mit dem Gegenkopplungswert.

Es wird dann:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Eingangswiderstand} \\ \text{bei Spannungsgegenkopplung} \end{array} \right\} R'_{e2} = \frac{R_e}{1 + \alpha \cdot V} \quad (47)$$

$$\text{und} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Ausgangswiderstand} \\ \text{bei Spannungsgegenkopplung} \end{array} \right\} R'_{i2} = \frac{R_i}{1 + \alpha \cdot V} \quad (48)$$

Da bei Meßverstärkern für Oszillografen eine konstante Spannungsverstärkung über ein möglichst breites Frequenzband angestrebt wird, liegt es nahe, Spannungsgegenkopplung anzuwenden. Stromgegenkopplung hat auf die Anpassungsverhältnisse bei Verwendung von Pentoden nur geringen Einfluß, da die Impedanz der Kopplungselemente aus den erörterten Gründen ja niedrig bleiben muß. Sie stellen somit schon ohne Gegenkopplung nur einen geringen Bruchteil des Wertes von Eingangs- oder Ausgangswiderstand der Röhre dar. Aber auch der durch Spannungsgegenkopplung verringerte Wert des Ausgangswiderstandes bleibt im allgemeinen ohne nennenswerten Einfluß

²⁵⁾ Die Bezeichnung „Innenwiderstand“ wird im allgemeinen für den Ausgangswiderstand einer Röhre angewandt. Für diese Betrachtungen muß jedoch der Eingangs- vom Ausgangswiderstand unterschieden werden.

auf die Arbeitsweise des Verstärkers. Die Verringerung des Eingangswiderstandes wird jedoch — wenigstens bei der Eingangsstufe — nicht immer außer acht gelassen werden können. Im allgemeinen ist es ja erwünscht, daß die Spannungsquelle durch die Anschaltung des Oszillografen möglichst wenig beeinflusst wird; der Eingang des Oszillografenverstärkers soll also möglichst hochohmig sein. Es ist deshalb zweckmäßig, in der ersten Stufe Stromgegenkopplung und erst in den weiteren Stufen eines mehrstufigen Verstärkers Spannungsgegenkopplung vorzusehen.

Ausgangsspannungsbedarf

Die Endstufe des Verstärkers muß in der Lage sein, die für die gewünschte Strahlblenkung erforderliche Spannung ohne zusätzliche Amplitudenverzerrungen abzugeben. (Hierdurch unterscheidet sie sich grundsätzlich von den Vorstufen, die nur kleine Spannungsamplituden erhalten.) Da für eine bestimmte obere Grenzfrequenz der Wert des Anodenwiderstandes den errechneten Betrag (siehe Formel 35) nicht überschreiten darf, ist diese Anodenwechselspannung dann nur durch eine entsprechend große Anodenstromänderung zu erreichen. Hierbei ist zu bedenken, daß der Anodenstrom nicht ganz von Null bis zum doppelten Ruhestromwert angesteuert werden kann. Im allgemeinen wird die größtmögliche Anodenstromänderung — $I_{a \max}$ — dem 1,5 ... 1,8-fachen Anodenruhestrom entsprechen. Es ist also:

$$\Delta I_{a \max} = (1,5 \dots 1,8) \cdot I_{a0} \quad (49)$$

(Durch entsprechend starke Gegenkopplung ist es möglich, dem Faktor 2 möglichst nahezukommen.) Um eine genügend große Stromänderung zu ermöglichen, müssen für die Ausgangsstufe eines Meßverstärkers nicht selten kräftige

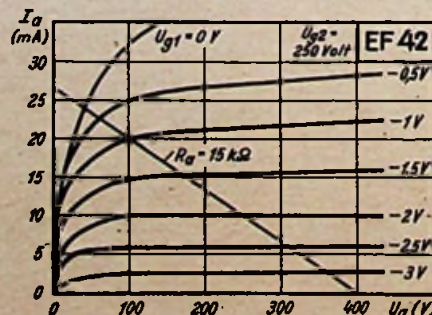


Abb. 27. Anodenstrom — Anodenspannungskennlinien der EF42 mit der Widerstandsgeraden für $R_a = 15000 \Omega$

Endröhren benutzt werden, obwohl ggf. die übrigen Eigenschaften — Röhrenkapazitäten usw. — dieser Röhren für Meßverstärker gar nicht so vorteilhaft sind.

Bei einer Ablenkempfindlichkeit N (mm/V) ist für eine bestimmte Ablenkung A_M an den Meßplatten die Ablenkspannung U_M erforderlich. Sie ergibt sich aus der Beziehung:

$$U_M = \frac{A_M}{N_M} \quad (50)$$

Ist zum Beispiel $N_M = 0,2$ mm/V, dann ist für eine Strahlablenkung von 50 mm eine Spannungsänderung $U_M = \frac{50}{0,2} = 250$ V

notwendig. In Abb. 27 wird hierzu die I_a/U_a -Kennlinienschar der stellen Röhrelock-Pentode EF42 wiedergegeben, in die eine Widerstandsgerade für einen Anodenwiderstand von 15000 Ohm eingezeichnet wurde. Bei einer Gitterspannungsänderung um ± 1 V schwankt der Anodenstrom zwischen etwa 3 und 19 mA. Dem entspricht eine Anodenstromspannungsänderung

$$\Delta U_a = \Delta I_a \cdot R_a \quad (51)$$

In dem Beispiel erhält man also $\Delta U_a = 16 \cdot 10^{-3} \cdot 15000 = 240$ V. Durch Anwendung von Gegenkopplung ist es möglich, diese Ausgangsspannung ohne erkennbare Verzerrungen zu erreichen.

Bei höheren Ansprüchen an die Bildqualität muß die Ablenkspannung für die Meßplatten symmetrisch sein. Dies wird am zweckmäßigsten durch eine Gegentakt-Endstufe des Verstärkers erreicht. Für die erforderliche Ausgangsspannung stehen dann zwei — gewissermaßen in Reihe geschaltete — Röhren zur Verfügung, so daß sie auch mit niedrigen Werten der Anodenwiderstände erreicht werden kann. Um diese Spannung auch bei möglichst hohen Frequenzen unverzerrt zu erhalten, können außerdem in der schon beschriebenen Weise zu den Anodenwiderständen Induktivitäten in Reihe geschaltet werden. (Siehe Absatz „Verbesserung des Verstärkungsverlaufes an der oberen Frequenzgrenze durch Anodenresonanz“!)

Schaltungen zur Symmetrierung der Ausgangsspannung

Da die Eingangsspannung in der Regel unsymmetrisch — gegen Erde — zur Verfügung steht, ist zur Erreichung bester Schirmbilder im Laufe des Verstärkungsweges eine Symmetrierung notwendig. (Hierbei soll selbstverständlich der Bereich der geradlinigen Verstärkungskurve nicht verkleinert werden.) Von den zahlreichen bekanntgewordenen Schaltungen werden in Abb. 28a und b zwei sehr verbreitete Formen wiedergegeben.

In beiden Schaltungen wird die Eingangs-Wechselspannung dem Steuergitter der einen Röhre (1) zugeführt. Well die Anodenspannung einer Verstärkerröhre gegen ihre Gitterspannung um 180° in Phase verschoben ist, kann diese unmittelbar zur Steuerung der zweiten Röhre dienen, um eine gegenphasige Ausgangsspannung der Röhre 2 zu erhalten. Da im allgemeinen diese Röhre auf gleiche Arbeitsbedingungen eingestellt wird wie Röhre 1, ist es notwendig, daß der im Anodenkreis liegende

Widerstand R'_{a1} so eingestellt wird, daß das Verhältnis der Anodenwechselspannung u_a zu dem abgenommenen Teil $p \cdot u_a$ gleich der Verstärkungsziffer der Röhre 1 ist. Es soll also sein:

$$V = \frac{u_a}{p \cdot u_a} = \frac{1}{p} \quad (52)$$

Daraus das Widerstandsverhältnis p:

$$p = \frac{R'_{a1}}{R_{a1} + R'_{a1}} = \frac{1}{V} \quad (53)$$

$$\text{und } R'_{a1} = \frac{R_{a1} + R'_{a1}}{V} \quad (54)$$

(Die Summe von $R_{a1} + R'_{a1}$ muß selbstverständlich dem errechneten Wert des Anodenwiderstandes entsprechen und gleich R_{a2} sein.)

Ist zum Beispiel der Gesamtanodenwiderstand 5000 Ohm und die eingestellte Stellheit 5 mA/V, dann wird $V = 25$. Es ist also R'_{a1} nach (54) auf $\frac{5000}{25} = 200 \Omega$ einzustellen.

Röhre 2 und in weiterer Folge hiervon der Spannungsabfall durch den Anodenstrom dieser Röhre verringert. Dies würde aber wieder eine Vergrößerung der Spannungsdifferenz am Katodenwiderstand verursachen, und die Röhre 2 wird wieder stärker angesteuert usw. Auf diese Weise spielt sich nach dem Einschalten des Verstärkers ein Gleichgewichtszustand ein, welcher für bestimmte Röhren durch Bemessung von R_k in der gewünschten Weise erreicht werden kann. (Wird unter Umständen dabei die negative Gitter-Gleichspannung zu groß, so kann der Arbeitspunkt durch Anschluß der Ableitwiderstände R_{g1} und R_{g2} an eine entsprechend gewählte positive Spannung ohne weiteres wiederhergestellt werden.) Die Steuerung der Röhre 2 (und auch die Gegenkopplung der Röhre 1!) geschieht also durch die Wechselspannungs-Differenz, hervorgerufen durch die Kathodenströme I_{k1} und I_{k2} . Es ergibt sich allerdings auch zwangsläufig, daß auf diese Weise eine vollkommene Symmetrie nicht zu erreichen ist. Eine einfache

— unverstärkten oder verstärkten — Spannung vorzunehmen.

Regelung durch Verstärkungsänderung

Die Verstärkung läßt sich in ähnlicher Weise wie bei Rundfunkempfängern regeln. Im wesentlichen wird dabei stets die Stellheit durch Veränderung der Steuergittervorspannung oder der Spannung des Schirmgitters beeinflußt. Infolge der dabei auftretenden Anodenstromschwankung ändert sich jedoch auch die Anodengleichspannung und damit zwangsläufig der Spannungszustand an den Kopplungselementen. Da diese aber in der Regel für tiefe untere Grenzfrequenzen bemessen sind, kann sich der Spannungsstoß beim Regeln bis zu den Meßplatten übertragen und entsprechende Schwankungen des Leuchtschirmbildes verursachen.

Von einer derartigen Verstärkungsregelung wird deshalb in Meßverstärkern meistens abgesehen.

Besonders zweckmäßig ist aber die Veränderung der Verstärkung durch eine einstellbare Gegenkopplung. Jede andere Regelung ist gleichbedeutend mit einer — gewollten — Verschlechterung der erreichbaren größten Verstärkung, während der Frequenzgang des Verstärkers unverändert bleibt. Wird jedoch die Verstärkung durch gesteigerte Gegenkopplung herabgesetzt, dann ergibt sich gleichzeitig, wie in Absatz „Verbesserung der Frequenzabhängigkeit durch Rückkopplung“ gezeigt wurde, eine Erweiterung des Frequenzbereiches der linearen Verstärkung.

Bei veränderbarer Gegenkopplung muß mit frequenzabhängigen Schaltelementen im Gegenkopplungsweg dafür gesorgt werden, daß in den kritischen Frequenzgebieten bei den Grenzfrequenzen keine störende Anhebung der Verstärkung oder gar Schwingneigung auftritt. In Abb. 31 am Schluß dieses Abschnittes wird das Schaltbeispiel eines Verstärkers wiedergegeben, bei welchem die Verstärkung jeder Stufe durch umschaltbare Spannungsgegenkopplung auf einfach und zehnfach gebracht werden kann, so daß eine einfache, zehnfache oder hundertfache Gesamtverstärkung möglich ist.

Da die Umschaltung in jeder Stufe für sich erfolgt, werden die vorerwähnten Schwierigkeiten fast vollständig vermieden.

In allen angeführten Fällen ist die Verstärkungsänderung sowohl stetig als auch stufenweise möglich.

Regelung durch Spannungsteilung

Hierbei wird die Verstärkung auf ihrem Maximalwert belassen und die Regelung durch Teilung der Meßspannung durchgeführt.

Bei dieser Regelart, welche zur Zeit am verbreitetsten ist, kann die Spannungsteilung am Eingang, zwischen den einzelnen Verstärkerstufen oder auch am Ausgang erfolgen. Besonders naheliegend ist die Verwendung eines Eingangspotentiometers, wie dies von den Tonfrequenzverstärkern seinerzeit übernommen wurde.

Da aber bei Meßverstärkern für Oszillografen die obere Grenzfrequenz meist viel höher liegt als in der Elektroakustik, muß der Einfluß der unerwünschten Kapazitäten auf die Spannungsteilung berücksichtigt werden.

(Wird fortgesetzt)

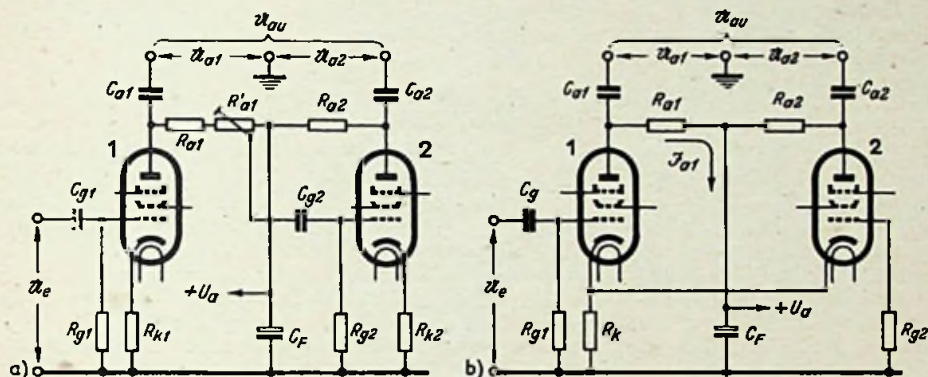


Abb. 28. Schaltungen zur Symmetrierung der Ausgangsspannung

Die Schaltung 28a hat den Nachteil, daß die Steuerung der Röhre 2 über einen weiteren Kopplungskomplex $C_{g2} \cdot R_{g2}$ erfolgen muß. Dies hat für die untere Frequenzgrenze zusätzliche Phasenänderungen zur Folge, so daß dann nicht mehr die gewünschte Symmetrie besteht. In Schaltung 28b fällt dieser Kopplungskomplex weg; sie eignet sich daher besonders für Verstärker bei niedrigen Meßfrequenzen²⁹⁾.

Die Arbeitsweise der Schaltung von Abb. 28b kann folgendermaßen beschrieben werden: die Eingangsspannung u_e hat einen Anodenwechselstrom I_{a1} zur Folge, welcher auch den Katodenwiderstand R_k durchfließt. Die dadurch am Katodenwiderstand entstehende Wechselspannung liegt in Gegenphase zur Eingangsspannung am Steuergitter der Röhre 1 (Gegenkopplung). Gleichzeitig liegt diese Spannung aber auch zwischen Gitter und Katode der Röhre 2 (das Gitter liegt dabei an Erde); infolgedessen wird diese Röhre — und zwar in der gewünschten Weise in Gegenphase — gesteuert.

Es entsteht im Anodenstromkreis der Röhre 2 ein Wechselstrom, welcher ebenfalls den gemeinsamen Katodenwiderstand durchfließt. Der auftretende Wechselspannungsabfall ist aber in Gegenphase zu der Katodenwechselspannung durch den Strom der Röhre 1, so daß sich dadurch die Steuerspannung für die

Berechnung³⁰⁾ bewelst jedoch, daß die Unsymmetrie genügend klein bleibt, wenn das Produkt $S \cdot R_k$ groß gegenüber 1 ist.

Es ist nämlich das Verhältnis der Anodenwechselströme der beiden Röhren gegeben durch die Gleichung:

$$\frac{I_{a1}}{I_{a2}} = \frac{1 + \beta \cdot S \cdot R_k^{31)}}{\beta \cdot S \cdot R_k} \quad (55)$$

Werden zum Beispiel in dieser Stufe zwei Röhren EL6 mit einer Arbeitsstellheit von 15 mA/V ($\beta = 1,11$) bei einem Katodenwiderstand von 1000 Ohm verwendet, so wird

$$\frac{I_{a1}}{I_{a2}} = \frac{1 + 1,11 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot 1000}{1,11 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot 1000} = 1,065$$

Die Differenz der Anodenströme und damit auch der Ausgangsspannungen ist dann also nur 6,5 %.

Diese Schaltung kann selbstverständlich sowohl für Vorstufen als auch für Endstufen gebraucht werden.

Regelung der verstärkten Meßspannung
Um am Schirm die Auslenkung durch die Meßspannung einregeln zu können, bieten sich grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

Entweder die Verstärkung der Röhren selbst verändern oder eine Teilung der

²⁹⁾ Siehe auch die mit der Fußnote 27, S. 551, angeführte Veröffentlichung!

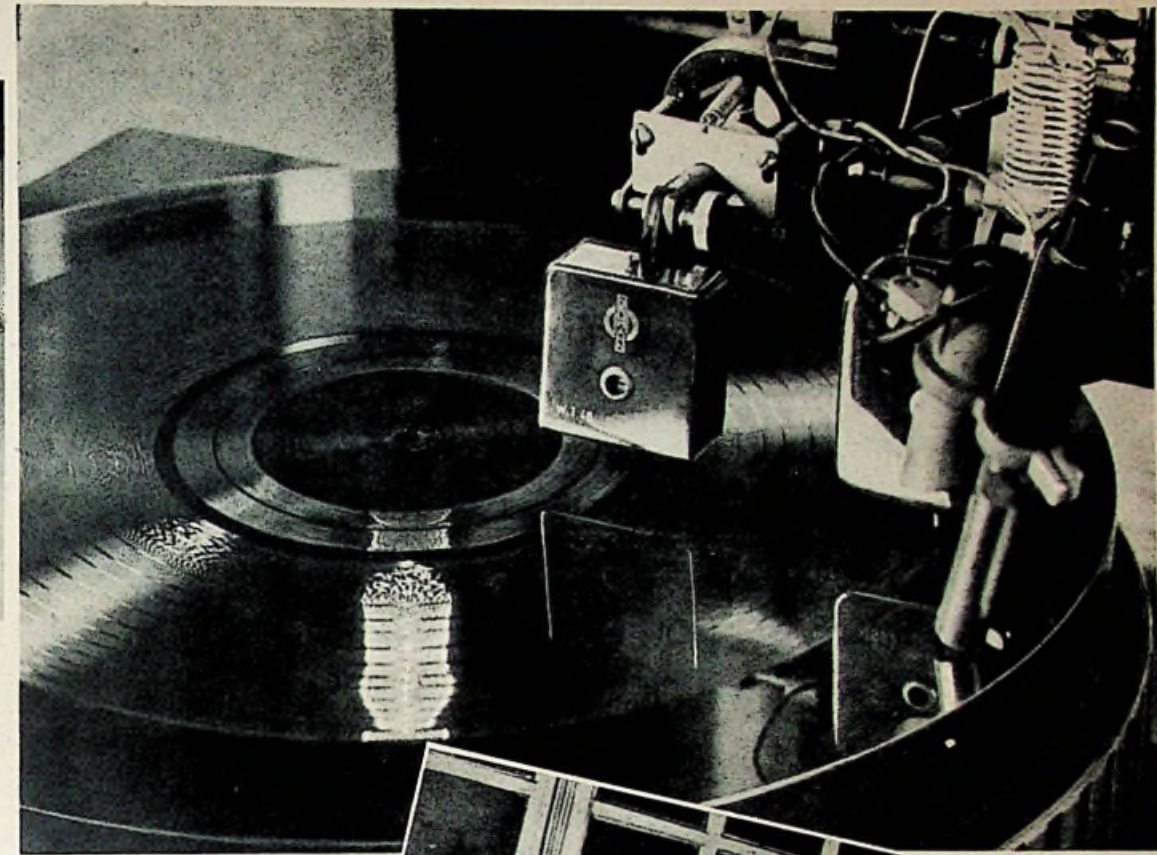
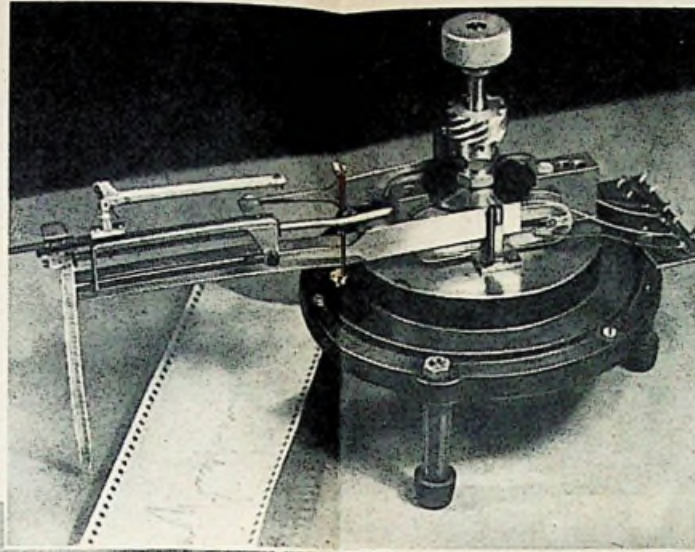
³¹⁾ Der Faktor β drückt den Unterschied zwischen Katodenstrom und Anodenstrom (etwa 1,1 ... 1,3) aus.

²⁸⁾ „Ein Katodenstrahloszillograf für Untersuchungen im Maschinenbau.“ Siehe Philips Technische Rundschau Jg. 4/1939, S. 210–216.

MODERNE ELEKTROAKUSTIK

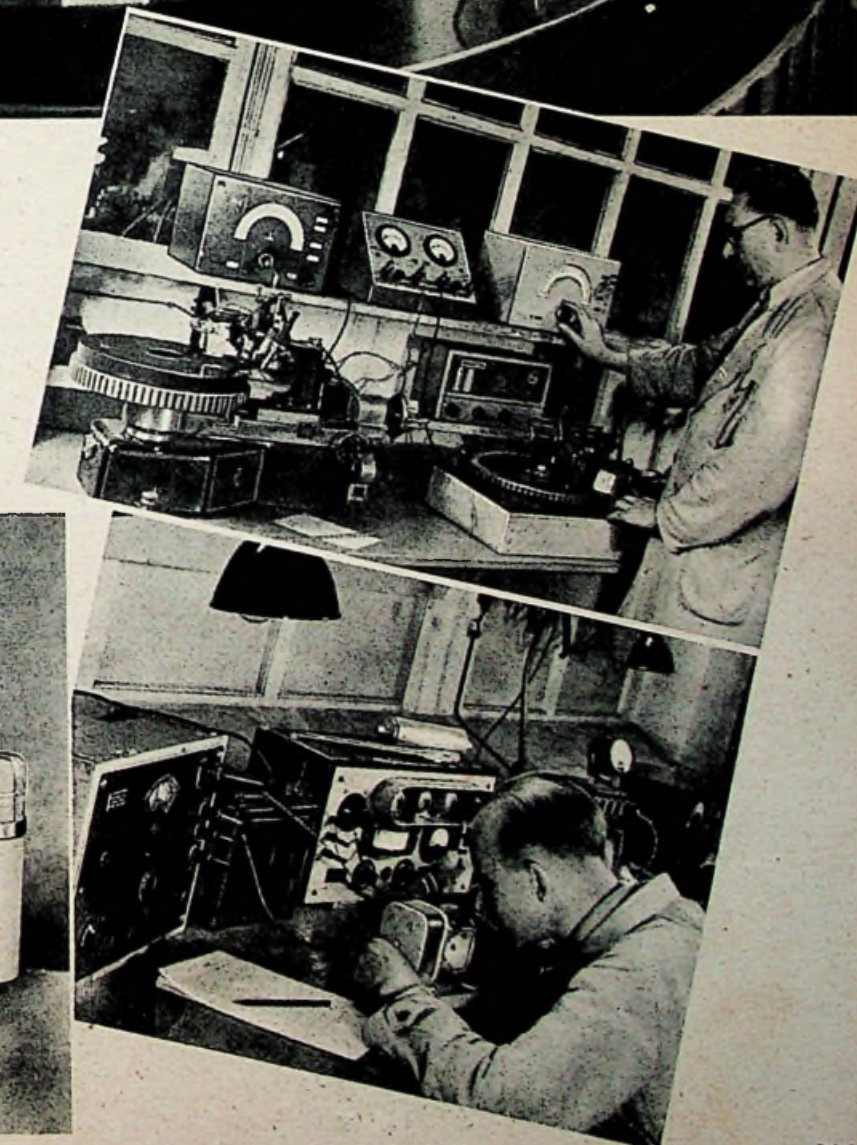
Dämpfungs-schreiber

Der fertige Schreiber wird auf Anzeigegenauigkeit geprüft. Links unten: Abgleich der Widerstandseinsätze für Meßbereichpotentiometer. Unten: Das Chassis zeigt den klaren und übersichtlichen Aufbau der Schaltung. Rechts: Zum Antrieb dient ein Synchronmotor. Der empfindliche Schreibstift wird über eine elektromagnetische Kupplung mit dem Antriebssystem verbunden



Folien-schreiber

Jeder Schreiber wird vor Verlassen des Werkes genau auf seine Frequenzcharakteristik geprüft. Zu diesem Zweck schneidet man in eine Wachplatte einige Proberillen mit verschiedenen Frequenzen. Betrachtet man die Rillen in einem parallelen Lichtbündel, dann sieht man ein Lichtband bestimmter Breite (Meyer-Bild). Diese Lichtbandbreite wird ausgemessen und bildet dann ein direktes Maß für den Frequenzgang des Folienschreibers



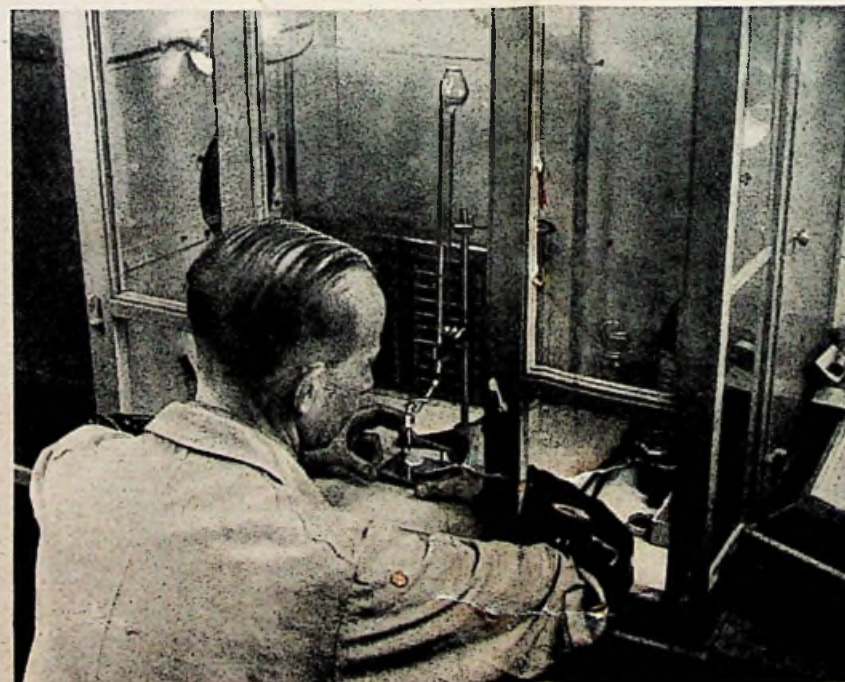
Kondensator-mikrofone

Rechts: Zusammenbau der Mikrofonkapsel mit dem Vorverstärker. Bildreihe von links nach rechts: Das Modell U 47 besitzt eine Vorrichtung, die Umschaltung auf Kugelcharakteristik oder Nierencharakteristik gestattet.

Die Mikrofonmembranen werden in einer Kammer gegossen, die absolut staubfrei sein muß. Zu diesem Zweck drückt ein kleines Gebläse Luft, die durch ein Elektrofilter (links) staubfrei gemacht wird, in die eigentliche Arbeitskammer und hält einen geringen Überdruck aufrecht.

Größenvergleich der neuen Modelle U 47 (rechts) und MM 2 (Mitte) mit dem bisher benutzten Typ (links).

Am Pistonphon-Meßplatz wird die absolute Druckeichung der Mikrofone durchgeführt



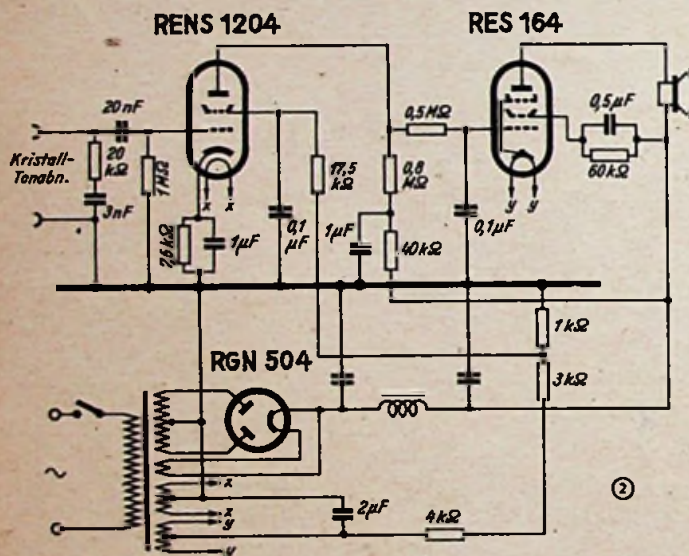
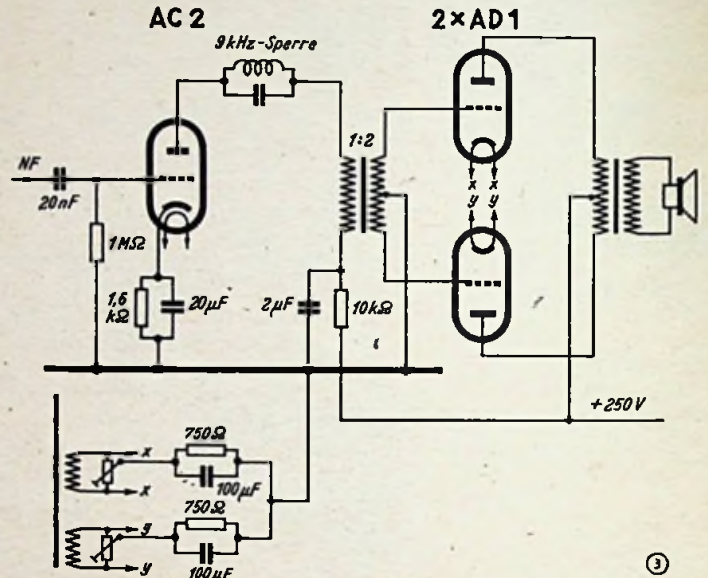
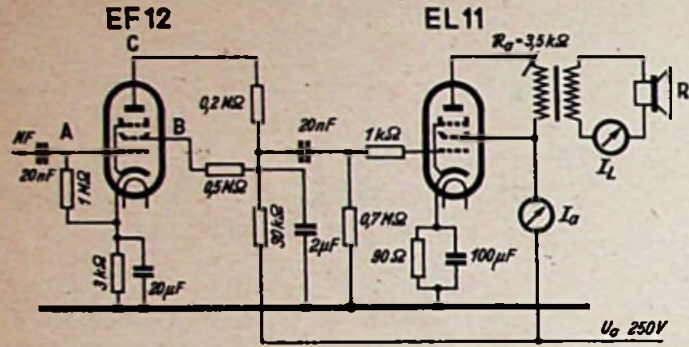
Aufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

Aus der Rundfunk-Schaltungstechnik

In dem ersten Teil (FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], Heft 19, Seite 582) waren historische und technische Angaben richtigzustellen, im zweiten Teil sind außer technischen auch Schaltfehler zu suchen und zu verbessern

Die heute hochentwickelte Rundfunkschaltungstechnik hat vor mehr als 25 Jahren einmal sehr klein und bescheiden angefangen. Die damals benutzten Empfänger waren hauptsächlich Detektorempfänger und nur für Empfang in Sendernähe brauchbar. Der Kristalldetektor hat heute keine besondere Bedeutung mehr; nur als Sirutor (Selengleichrichter) wird er

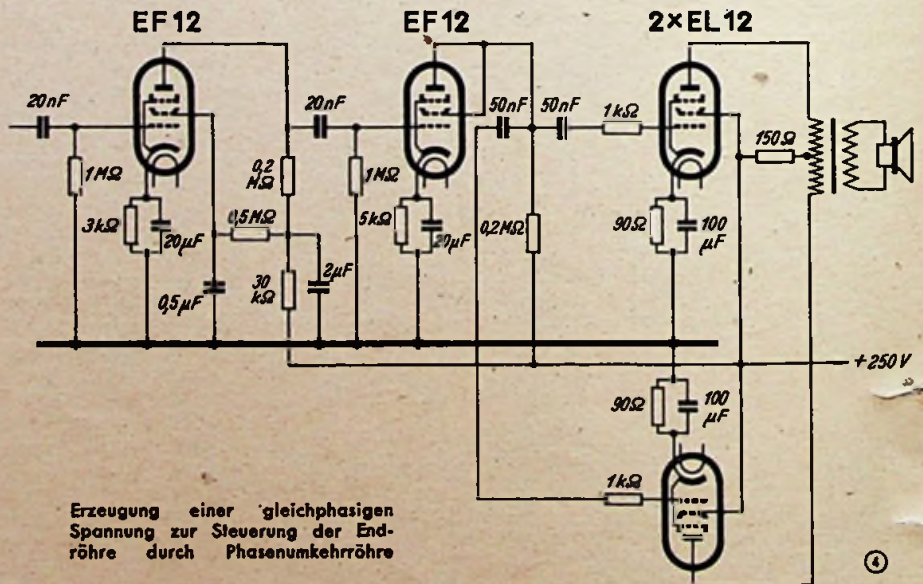
AL 4 oder EL 11 können den Lautsprechern Leistungen von 9 W zugeführt werden. Für elektro-dynamische Lautsprecher ist dabei zur Vermeidung des Halleffekts eine Schallwand erforderlich, deren Größe von der abstrahlenden Leistung abhängt. NF-Verstärker arbeiten meist mit RC-Kopplung (Abb. 1).



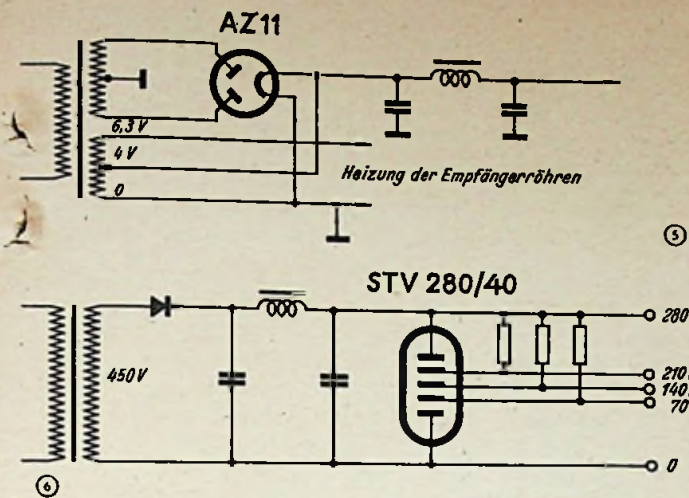
Die Schwingspule des elektro-dynamischen Lautsprechers muß dabei über einen Ausgangstransformator angekoppelt werden, um eine Sättigung des Eisenkerns der Erregerspule zu vermeiden. Eine andere zeitweise benutzte Schaltung zeigt Abb. 2. Das RC-Glied im Eingang dient zur Anhebung der tiefen Frequenzen bei Benutzung eines Kristall-Tonabnehmers. Zur Vergrößerung der Ausgangsleistung können zwei Endröhren entweder parallelgeschaltet oder in einer Gegentakt-A-, AB-, B- oder C-Schaltung betrieben werden. Für die Gegentakt-A-Schaltung muß der primäre Anpassungswiderstand gleich dem halben Innenwiderstand einer Röhre gewählt werden. Die für die Steuerung der Endröhren erforderliche gleichphasige Spannung wird entweder mit Eingangstrans-

gelegentlich noch als Empfangsgleichrichter benutzt. Dem Silizium-Detektor ist in der Mischstufe von dm- und cm-Geräten (Radargeräte usw.) ein neues Anwendungsgebiet erschlossen worden. Der in der Umgebung eines der neuen mit FM arbeitenden UKW-Sender wohnende Bastler wird aber vielleicht gern wieder auf die alten Detektorschaltungen zurückgreifen, um erste orientierende Versuche auf diesem neuen Arbeitsgebiet durchzuführen.

Als Wiedergabeorgan wurde in den Anfangsjahren fast ausschließlich der Kopfhörer, bestehend aus Weichselnkern, Spule und Membran, benutzt. An Lautsprecherempfang konnte erst gedacht werden, als mit der Einführung der Elektronenröhre die Erzeugung der für den Lautsprecher notwendigen Anodenverlustleistung möglich wurde. Mit unseren heutigen Endpentoden vom Typ

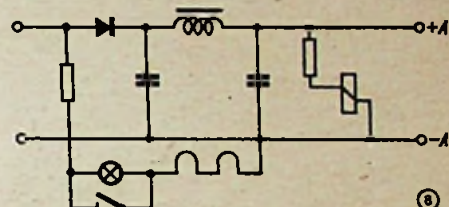
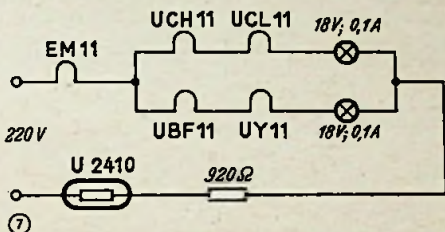


Erzeugung einer gleichphasigen Spannung zur Steuerung der Endröhre durch Phasenumkehreröhre



formator (Abb. 3) oder mit Phasen-Umkehröhre (Abb. 4) erzeugt. Die Messung der Sprechleistung der Röhre kann nach Abb. 1 erfolgen. Man schaltet entweder in den Anodenkreis der Endröhre ein mA-Meter und berechnet bei bekannter Anodenspannung U_a die Leistung nach der Formel $N_{\text{a}} = U_a \cdot I_a$ oder legt in Reihe mit der niederohmigen Schwingspule ein Gleichrichterinstrument (Multavi II o. ä.) und berechnet die Leistung zu $N_{\text{a}} = I_L^2 \cdot R$, wo R der Gleichstromwiderstand der Schwingspule ist. Die Netzgeräte arbeiten mit Ein- oder Zweiweggleichrichtung (Abb. 5). Für besonders hochwertige Verstärkeranlagen oder

Meßeinrichtungen wird gelegentlich mit einer Spannungsstabilisierung durch EW gearbeitet (Abb. 6). Allstromgeräte werden meist mit einem Urdox ausgerüstet, um die empfindlichen Heizfäden vor Netzspannungsschwankungen zu schützen (Abb. 7). Der Schutz der Skalenlampen kann auch von einem Relais übernommen werden (Abb. 8). Für den Betrieb eines Wechselstromgerätes am Gleichstromnetz wird ein Zwischennetz und Primärseite des Netztransformators ein Wechselrichter (z. B. WGL 2,4 a) geschaltet. Wird ein Empfänger in Allstromschaltung nur am Wechselstromnetz benutzt, dann kann der Vorwiderstand im Heizkreis durch einen Vorschaltkondensator ersetzt werden, der so zu dimensionieren ist, daß sein Wechselstromwiderstand für 50 Hz ($R_C = \omega \cdot C$) gleich dem ohmschen Widerstand des Vorschaltwiderstandes wird. Für den Betrieb eines Verstärkers ist die Wahl des richtigen Arbeitspunktes auf der $I_a - I_g$ -Kennlinie wichtig. Zu dem Zweck sind ggf. die genauen Werte der Gittervorspannung sowie der Anoden- und Schirmgitterspannung zu messen. Hierfür



kann ein beliebiges Meßinstrument (Multavi, Multizet usw.) benutzt werden, wenn der negative Pol des Instruments mit dem Chassis und der positive unter Beachtung des richtigen Strommeßbereichs mit den Punkten A, B und C der Abb. 1 verbunden wird.

Unsere Leser berichten

Empfängerumbau auf 6-V-Betrieb

Beim Umbau eines Nora K 42a auf 6-V-Betrieb hat sich Herr E. Haape, Neumark/Geiseltal, durch Umschaltung des Heizkreises und Einbau eines Wechselrichters wie folgt geholfen:

„Die bisher bei Batteriebetrieb parallelgeschalteten Röhren werden jetzt in Reihe geschaltet (Abb. 1). Das ergibt einen Heizspannungsbedarf von 5 V. 0,5 V gehen durch die Drossel (5 Ohm) verloren, die restlichen 0,5 V werden an einem Widerstand (5 Ohm) vernichtet. Zur Entkopplung des Wechselrichters dient ein 3000 μ F Niedervoltelko. Durch die gewählte Schaltung des Heizkreises wurde auch die Frage der Erzeugung der Gittervorspannung für die DL 11 gelöst. Die Heizfäden werden durch 60- μ F-Niedervoltelkos wechselstrommäßig an

Masse gelegt. Da die Gesamtstromstärke im Heizkreis 100 mA beträgt, müssen die Röhren geschuntet werden.

Bei Netzbetrieb werden Heiz- und Anodenstrom einem Selengleichrichter an Stelle der vorgesehene UY 11 entnommen. Zur Vermeidung des Einschaltstromstoßes ist der Urdox U 2410 vorgesehen. Für die verschiedenen Netzspannungen ist ein angepaßter Vorschaltwiderstand vorhanden.“

Wecker als Schaltuhr

Einen Wecker zur Schaltuhr umgebaut hat Herr K. Franzen, Berlin-Wilmersdorf:

„Durch den Anbau eines Klingelknopfes an die Rückseite eines normalen Weckers läßt sich aus dem Wecker eine elektrische Schaltuhr machen. Dazu ist lediglich ein Aluminiumwinkel erforderlich, der mit zwei Schrauben auf der Rückseite des Weckers befestigt wird. Die Weckerfeder wird fast ganz aufgezogen. Sobald nun der Wecker auslöst, dreht sich die Feder mit dem Aufzugshebel, und dieser drückt auf den Klingelknopf. Der Klingelknopf wird als Unterbrechung zwischen einem Wandstecker und einem Kupplungsstecker geschaltet,

so daß mit Hilfe dieser Einrichtung das Radiogerät o. dgl. zu einer bestimmten Zeit eingeschaltet werden kann. Als Be-



Die zurücklaufende Flügelmutter des Weckeraufzuges betätigt den Schalkontakt

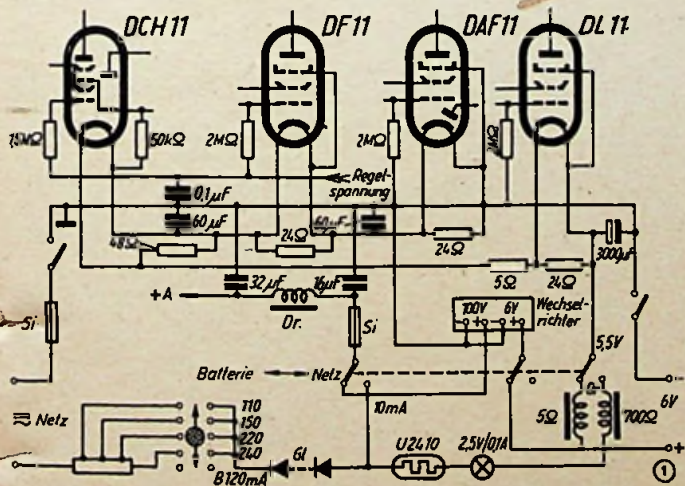
rührungsschutz wird ein Stück Rüschröhr über die Anschlüsse des Klingelknopfes gezogen. Wie Abb. 2 zeigt, ist die ganze Sache schnell und einfach anzubauen.“

Alarmanlage

Eine einfache Alarmanlage zum Schutz gegen Diebe wird manchen Bastler und manche Werkstatt interessieren. Herr Dipl.-Ing. Werner Liskowsky, Reichenbach i. V., hat durch Umbau eines Heeres-Relaisatzes ein einfaches und doch zuverlässig arbeitendes Gerät gebaut:

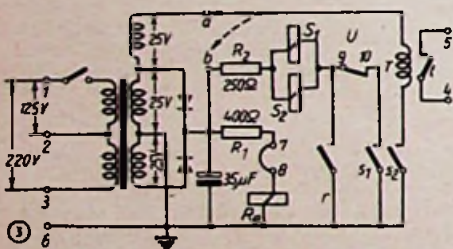
„Es soll über eine Konstruktion berichtet werden, die aus dem Heeres-Relaisatz E 3, der vier einzelne Relais enthält, entwickelt wurde. Es können aber auch andere geeignete Relais benutzt werden.

Man verwendet dabei die Ruhestrom-Schaltung, vereinigt mit einer Arbeitsstrom-Schaltung, die höchste Zuverlässigkeit und Sicherheit gewährleisten,



da sie sich selbst überwachen. Der Aufbau der Schaltung ist aus Abb. 3 zu sehen. Das für Netzanschluß ausgelegte Gerät enthält einen Transformator mit 3×25 V, einen Doppelweggleichrichter und den Ladekondensator. Die auf 25 mA Anprechstrom unjustierten Relais arbeiten mit Gleichstrom, der dem Gleichrichter entnommen wird. Für 25 V Spannung genügen dafür je 3 Gleichrichterplatten.

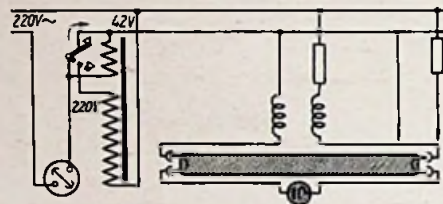
Der Kreis für die Sicherungsschleife führt vom Gleichrichter über den Widerstand R_1 (400 Ohm), über die Schleife mit den Kontakten 7, 8 und das Relais R_0 an Erde zurück. Der Haltekreis führt vom Gleichrichter über 250 Ohm, das Doppelrelais S1/S2, den Ruhekontakt r an Erde. Das Relais S1 ist über seinen Kontakt s1 als Halterelais gestaltet und kann durch den Unterbrecher U abgeschaltet werden. Der Alarmkreis selbst führt vom Transformator aus über den Arbeitskontakt s2 und die Wicklung des vierten Relais, das als Rassel geschaltet ist. Da durch seine Wicklung Wechselspannung geschickt wird, schlägt die Zunge im Takte der Netzfrequenz mit ziemlichem Geräusch zwischen den Kontakten hin und her. Die Wirkungsweise ist folgende: im Ruhezustand fließt ein Strom über die Sicherungsschleife mit dem Relais R_0 und hebt den Kontakt r ab. Die weiteren Kreise werden also nicht betätigt. Wird die Sicherungsschleife unterbrochen, dann erhält das Relais R_0 keinen Strom, der Kontakt r fällt ab und schließt den Kreis mit den beiden Relais S1 und S2. Dadurch werden die Kontakte s1 und s2 geschlossen. Das Relais T erhält Strom und läßt nunmehr seinen Kontakt dauernd rasseln. Da sich das Relais S1 über seinen Kontakt s1 sofort hält, bringt jede kurze Unterbrechung der Schleife die Rassel zum Ansprechen. Der Alarm hält auch an, wenn die Verbindung über die Schleife wieder hergestellt wird. Zur Abschaltung des Alarms hebt man die Selbsthaltung durch Drücken des Unterbrecherkontaktes U, der ein Ruhekontakt ist, auf. Die Anlage spricht auch an, wenn man die Schleife erden will, da in diesem Fall das Relais R_0 überbrückt wird und keinen Strom erhält.



Das Gerät läßt sich auch für Arbeitsstrom verwenden, wenn man den Alarmkontakt zwischen Punkt 9 und Punkt 6 schaltet. Der Vorgang ist dabei der gleiche wie beim Schließen des Kontaktes r. Durch Drücken des Alarmkontaktes wird wie oben der Alarm ausgelöst. Das Relais T kann auch als Schaltschutz zur Betätigung einer Hupe o. ä. verwendet werden, wenn man am Punkt a auftrennt und die Leitung nach b legt. Damit wird die Wicklung T von Gleichstrom durchflossen und zieht dauernd an. — Das Gerät ist in einen kleinen Blechkasten eingebaut. Der Unterbrecherkontakt wird nach außen verlegt, damit er leicht zugänglich ist. Das Gerät wurde an vielen Stellen eingebaut und hat sich gut bewährt."

Zündschwierigkeiten von Leuchtstoffröhren

Herr M. Treitinger, Holzhausen/Sa., hatte Schwierigkeiten beim Zünden von Leuchtstoffröhren. Sein Vorschlag ist sicher ein Weg, um solchen Zündschwierigkeiten zu begegnen. Wir glauben, daß in ähnlichen Fällen nicht so sehr die Zündspannung der Leuchtstoffröhre, sondern die Zündspannung des Glimmzünders zu niedrig bleibt. Da die Glimmzünder erfahrungsgemäß untereinander etwas abweichende Zündspannungen besitzen, läßt sich vielleicht noch unter einer Anzahl von Glimmzündern durch Prüfung einer mit ausreichend niedriger Zündspannung finden. Ein Zusatztransformator ist immer etwas umständlich. „Durch stark schwankende Netzspannung ist es in unserem Gebiet nicht immer möglich, Leuchtstoffröhren jederzeit zu betreiben. Es treten häufig in den Abendstunden Schwierigkeiten beim Einschalten auf. Da die Netzspannung teilweise unter 180 V liegt, wird die Zündspannung der Leuchtstoffröhren nicht mehr erreicht. Um auch bei starker Unterspannung die Leuchtstoffröhren betreiben zu können, habe ich versuchsweise einen 42-V-Kleinspannungstransforma-



④

tor nach Abb. 4 mit verwendet. Wenn die Leuchtröhren nicht zünden, wird der Transformator durch einen Druckknopfschalter kurzzeitig eingeschaltet. Dadurch erziele ich eine höhere Spannung, die zur Zündung der Leuchtstoffröhre ausreicht.“ (Gestrichelte Schalterstellung bei Unterspannung.)

Netztransformator mit zu großem Eisenkern

Beim Umgang mit Faustformeln ist Vorsicht geboten, wenn man sich über die Bedingungen, unter denen derartige Formeln immer nur Gültigkeit haben, nicht vollständig im klaren ist. Herr Dipl.-Ing. H. Pitsch, Berlin-Lichterfelde W, teilt uns dazu einen interessanten Fall mit: „Ein Lehrling nahm einen gerade vorhandenen, ziemlich großen Eisenkern und berechnete die pro Volt erforderliche Windungszahl w/U mit der bekannten Formel

$$\frac{w}{U} = \frac{44}{q_E} \text{ oder } \frac{w}{U} = \frac{37,5}{q_0}$$

in der q_E der Bruttoeisenquerschnitt (einschl. Papierzwischenlagen) bzw. q_0 der wirksame Eisenquerschnitt (ohne Papier) ist. Aber bereits beim Anschalten des Transformators an das Netz ohne sekundärseitige Belastung entwickelte sich Rauch und der Transformator wurde zerstört. Der Lehrling überzeugte sich, daß er richtig gerechnet hatte und versuchte es ein zweites Mal, denn er vermutete, daß die Drahtisolation schadhaf war. Er wickelte sehr sorgfältig, aber wieder verbrannte der Transformator. Welchen Fehler hatte er gemacht? Seine Berechnung war richtig, aber er hatte einen für die verlangte Belastung viel zu großen Kern verwendet. Darf man das nicht?

Um das beurteilen zu können, muß man wissen, daß ein Transformator außer dem übertragenen Wirkstrom, der an die Belastung geliefert wird, auch einen Blindstrom aus dem Netz aufnimmt. Der Blindstrom fließt bereits im Leerlauf, und er hatte im vorliegenden Falle den Transformator zerstört. Warum tut er das sonst nicht?

Die o. a. Formel setzt eine Feldlinien-dichte im Eisen von 12 000 Gauß voraus. Wie groß die Induktivität und damit der Blindstrom ist, wird jedoch üblicherweise bei Netztransformatoren nicht berechnet, weil bei Verwendung der Kerngröße, die zu der verlangten Leistung paßt (d. h. die erforderliche Drahtmenge aufnehmen kann), die Induktivität zwangsläufig genügend groß ist. Der Blindstrom macht dann nur einen so kleinen Teil des übertragenen Wirkstroms aus, daß er bei der Berechnung der Drahtstärke unberücksichtigt bleiben kann. Der Blindstrom war aber im vorliegenden Falle der Verwendung eines übermäßig großen Kernes wesentlich größer als der bei der Belastung fließende Wirkstrom und überlastete den Draht. Warum ist der Blindstrom bei großen Kernen größer?

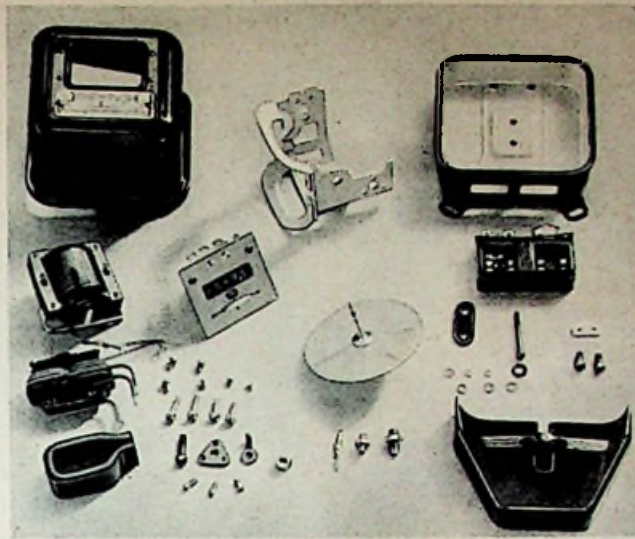
Die o. a. Formel verlangt, daß bei gegebener Spannung das Produkt von Windungszahl w und Eisenquerschnitt q_0 bei jeder Kerngröße gleich sein muß, wenn das Eisen magnetisch genau so belastet werden soll (12 000 Gauß). Hieraus ergibt sich, daß bei größeren Kernen die Primärwindungszahl w (und damit auch die Sekundärwindungszahl) kleiner bemessen wird. Die Induktivität sinkt dadurch beträchtlich ab, und der Blindstrom nimmt entsprechend zu, weil die Induktivität zwar linear vom Eisenquerschnitt, jedoch quadratisch von der Windungszahl abhängt. Infolgedessen überwiegt der Einfluß der kleineren Windungszahl eines großen Transformators bei weitem den umgekehrten Einfluß des größeren Kernquerschnittes auf die Induktivität. Der hierdurch verursachte größere Blindstrom bei größeren Kernen kann aber normalerweise ohne weiteres in Kauf genommen werden, weil der übertragene Wirkstrom bei Verwendung größerer Kerne infolge der größeren übertragenen Leistung ebenfalls größer ist und deshalb der Blindstrom auch bei größeren Kernen nur einen relativ kleinen Teil des Wirkstromes ausmacht. Aus dieser Erklärung ergibt sich die Antwort auf die oben gestellte Frage: wenn man einen wesentlich größeren Kern verwendet, als der verlangten Leistung entspricht (was sich an dem frei gebliebenen Wickelraum bemerkbar macht), so muß die Drahtstärke der Primärwicklung mit Rücksicht auf den größeren Blindstrom größer bemessen werden, als bezüglich des Wirkstromes erforderlich wäre. Man muß dann so rechnen, als ob für den Wirkstrom nur eine kleinere Stromdichte als etwa 3 A/mm^2 zugelassen würde. Es muß dann in Kauf genommen werden, daß die Verluste, die der Blindstrom am Wirkwiderstand der Primärwicklung erzeugt, größer als bei Verwendung eines kleinen Eisenkerns sind."

Neues aus der INDUSTRIE

Berichtigung

Der in FUNK-TECHNIK Nr. 17/49, S. 525, beschriebene Superspulenatz Typ 6 K/W II der Firma Ing. Karl H. Wilke, Berlin-Wilmersdorf, ist nicht für 55 ... 75 m, sondern für 55 ... 25 m eingerichtet.

Die Münchener Elektro- schau 1949



Links: Die Einzelteile des von der Firma Süddeutsche Zähler-GmbH. hergestellten Wechselstromzählers WN
Unten: Wasserdichtes säurefestes Heizkissen aus einer gehärteten Phenolmasse, die erst bei 160° plastisch wird



Der Plan, eine besondere Elektromesse abzuhalten, mag im ersten Augenblick von vielen Firmen abgelehnt worden sein. Noch mehr vielleicht die Idee, diese Ausstellung in München durchzuführen. Wenn man sich aber die Geschichte der Elektrotechnik vor Augen führt und daran denkt, daß vor 67 Jahren, d. h. am 15. September 1882, im Münchener Glaspalast die erste Elektrotechnische Ausstellung gezeigt wurde und auf Anregung des damaligen Baupraktikanten Oskar von Miller elektrische Energie aus Miesbach nach München übertragen wurde, so mußten die Bedenken verschwinden. Daß sie bei sehr vielen verschwunden sind, bewies die äußerst rege Beteiligung von rund 450 Firmen, von denen weit über 200 aus Bayern stammten. Auch eine Tatsache, die man vielfach übersieht, daß sich in Bayern eine große Zahl von Elektro- und anderen Industriefirmen angesiedelt hat.

Das Land Bayern begann schon sehr früh seine natürlichen Wasserkräfte zur Erzeugung von Elektrizität auszunützen. Berchtesgaden und Fürstenfeldbruck waren die bekanntesten Werke. Der eigentliche Ausbau der elektrischen Kraftzentren lag in den Jahren zwischen 1900 und 1920. Nach dem ersten Weltkrieg schaltete sich der bayerische Staat selbst in den Ausbau der Stromerzeugung und -verteilung ein. Die Bayernwerke AG, die mit überwiegend staatlicher Beteiligung gegründet wurden, bauten die wichtigsten Großkraftwerke.

Aber auch nach dem Zusammenbruch 1945 wurden die eigentlichen Kriegsschäden, die sich auf etwa 36 Millionen RM beliefen, rasch behoben. Nicht so rasch allerdings konnten die vielen nicht mehr voll einsatzfähigen Werke instandgesetzt und überholt werden, an denen all die Jahre zuvor nichts ausgebessert wurde. Daher ist, trotz der verhältnismäßig geringen eigentlichen Kriegsschäden, die Elektrizitätswirtschaft in den Jahren 1946/48 kaum in der Lage gewesen, die Anforderungen, die an sie gestellt wurden, zu befriedigen. Hierzu kam die katastrophale Trockenheit, wie sie seit etwa 80 Jahren nicht beobachtet wurde. In Bayern entfielen rund 72 v. H. der Maschinenleistung auf Wasserkraft, während der Durchschnitt in Gesamtdeutschland bei etwa 20 v. H. liegt.

1944 standen zur Verteilung eine maximale Gesamtleistung von rund 1230 MW, während Ende Dezember 1948 nur über rund 430 MW verfügt werden konnte. Um diesen Ausfall einzuholen und den gesteigerten Strombedürfnissen Rechnung zu tragen, mußten alle Hebel in Bewegung gesetzt werden, den Strombedarf zu decken. Großzügige Planungen des bayerischen Staates wurden in Angriff genommen und stehen zur Zeit vor der Vollendung. So vor allem die Überleitung des Rißbaches in den Walchensee, erster Ausbau der unteren Isar, Erweiterung des Dampfkraftwerkes Schwandorf, Neubau eines Dampfkraftwerkes in Aschaffenburg, Errichtung einer 220-kV-Leitung von Ludersheim bei

Nürnberg nach Aschaffenburg, Errichtung weiterer Mainstauungen zwischen Würzburg und Schweinfurt, Ausbau von Kraftwerken am Inn usw. Die ungeheure Arbeit, die inzwischen bereits geleistet wurde, veranschaulicht die Leistungsfähigkeit der Wasser- und Dampfkraftwerke, die z. B. am 6. Sept. 1949 bereits wieder 790 000 Kilowatt erreichte. Bis 1952 sieht der Ausbauplan folgende Zahlen vor:

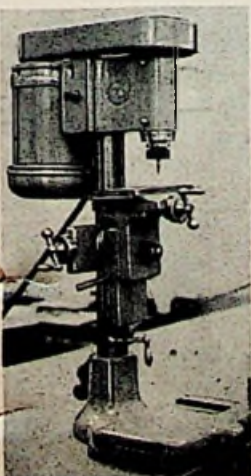
	1949	1952
Wasserkraft	470 000	770 000 kW
Kohle	190 000	360 000 „
Einfuhr	130 000	200 000 „
	790 000	1 330 000 kW

Damit ist dann die Kapazität von 1944 nicht nur erreicht, sondern wesentlich überschritten. Die Anstrengungen auf der Seite der Stromerzeugung und -verteilung kommen natürlich der gesamten Elektroindustrie zugute. Sie ist an diesem Aufschwung nicht unerheblich beteiligt. Das zeigen die Umsatzzahlen der letzten Zeit. Der Wert der elektrotechnischen Erzeugnisse belief sich im dritten Vierteljahr 1948 auf 470 Millionen DM, stieg im vierten Quartal auf 610 Millionen DM und erreichte im ersten Vierteljahr 1949 640 Millionen DM. Diese Zahlen beweisen, daß die Elektroindustrie trotz aller Einschränkungen und Beschränkungen sich allmählich wieder den Platz in der Gesamtwirtschaft erobert, den sie bis 1945 eingenommen hat.

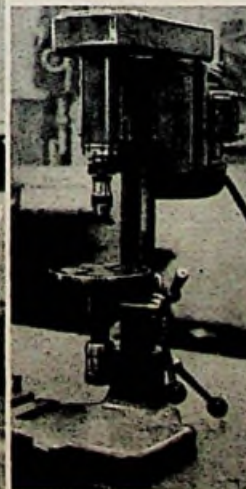
Betrachtet man die einzelnen auf den Ausstellungsständen gezeigten Gegenstände, so kann man immer wieder mit großer Genugtuung feststellen, daß der Qualitätsbegriff sich überall durchgesetzt hat, und daß die zum Teil materialbedingten schlechten, ja sogar elektrisch gefährlichen Erzeugnisse verschwunden sind.

Bevor mit dem eigentlichen Querschnitt begonnen werden soll, sei auf eine elektrotechnische Sonderschau hingewiesen, die zwar nicht auf der Elektromesse selbst aufgebaut war, sondern auf dem räumlich sehr nahen Gelände des Zentralhandwirtschaftsfestes München 1949. In einem zweistöckigen Elektrohof, mit seiner schrägen Dachschräge des Stallanbaues fiel das Gebäude schon von weitem auf, wurden alle elektrischen Maschinen und Geräte zusammengetragen, die die an sich

Die Firma Gebr. Saacke brachte eine in einem Gerät vereinigte Präzisions-Dreh-, Fräs- und Bohrmaschine heraus



Unsere Abb. zeigen in der Mitte die Maschine als Drehbank, rechts als Bohrmaschine und links als Fräsmaschine



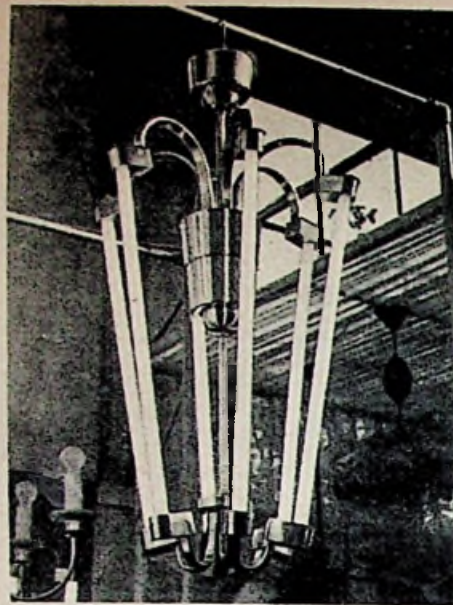
schwere Arbeit der Bauern erleichtern sollen. Eine vollelektrisch eingerichtete Werkstatt zeigte alle Arten von Sägen, Bohrern, Hämmern usw. Ein Sackaufzug erleichterte den Transport des Erntegutes in die obengelegenen Scheunen usw. Aber auch die Wohnung selbst — Küche, Waschküche, Näh- und Bügelstube, Wohnstube, Schlafzimmer — war mit sämtlichen Geräten ausgerüstet, die das Leben annehmlich gestalten. Die praktischen Geräte sind aber nicht nur Luxus, sondern stellen einen wesentlichen Beitrag dar, die Landwirtschaft zu intensivieren, um so wieder Devisen zu sparen, die für die Einfuhr von Lebensmitteln benötigt werden. Wenngleich diese Leistungsschau der Elektroindustrie besonders für Bayern, seiner großen landwirtschaftlichen Nutzungsflächen wegen, Bedeutung gehabt hat, so wäre diese Art von Werbung für die Verwendung der Elektrizität auch in den übrigen Ländern von sehr großer Bedeutung, da sie einmal der Elektroindustrie neue Absatzmärkte erschließt, zum andern aber für die Gesamtwirtschaft von allergrößter Bedeutung ist.

Neben den bekanntesten großen Firmen wie AEG, Siemens, Brown, Boveri & Co., die ihr umfangreiches altbekanntes Fertigungsprogramm ausstellten, gab es eine Reihe von kleinen und mittleren Firmen, die sich ebenfalls bemühten, trotz kleiner Preise gute Leistungen zu zeigen. Die Firma Grunow Kondensatorenbau KG., München 25, bringt eine Reihe von Blindstromkondensatoren von 3 ... 50 BkW für Spannungen von 220 ... 500 Volt und Kondensatoren von 3 ... 20 BkW, umschaltbar 220/380 Volt, heraus. Die Ausführungsformen sind äußerst solide, zum Teil mit ausgesprochen kleinen Abmessungen.

Für die fehlende Warmwasserversorgung in den Großstädten sowie für Häuser ohne Warmwasserversorgung sind eine Reihe von kleinen Warmwasserspendern mit verhältnismäßig ganz geringem Stromverbrauch vorgeführt worden. Der unter dem Namen Geysir ohne Heizspirale arbeitende Heißwasserspender liefert 1 Liter Heißwasser je Minute und kostet nur 9,80 DM; Hersteller Dietrich, Schwäbisch Gmünd. Selbstverständlich haben auch die verschiedenen bekannten Installationsmaterial erzeugenden Firmen ihr gut assortiertes Warenlager ausgestellt. Es ist ja heute kein Problem mehr, Stecker, Schalter, Kabelanschlüsse, Schnüre, Unterputzleitungen usw. in genügenden Mengen einzukaufen, im Gegenteil, die Firmen haben zum Teil Sorge, ihr Material los zu werden.



Daß sich Leuchtstäbe auch für Wohnraumleuchten bzw. Großraumleuchtkörper eignen, beweisen viele Modelle auf der Elektro-Messe. Unsere Abbildung zeigt eine formschöne Stehlampe aus Leuchtstoffröhren
Aufnahmen: C. Stumpf



Ein origineller Beleuchtungskörper aus Leuchtstoffröhren der Firma H. u. F. Beisl, München

Für die elektrische Raumbeheizung bringt die Apparatebau-System Behm, KG., Fürth-Burgfarrnbach, ein elektrisches Warmwasserheizgerät „Boy“ mit einer Nennleistung von 1400 Watt, in drei Stufen schaltbar, heraus. Durch das Warmwasser, das einmal angewärmt wird, spart man elektrische Energie. Einen Raumheizer in Teewagenform, der gleichzeitig als Wärmeplatte für Speisen und Geräte dient, führte die Midema G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr, vor. Dieser Radiator-Luxus eignet sich außer für Privatwohnungen vor allem für Krankenhäuser, den Operationssaal, Hotelräume usw. Auch die Firma Wilhelm Hilzinger, Stuttgart, brachte ein umfangreiches Programm auf dem Gebiet der Elektroheizung heraus.

Daß sich für die vielbeschäftigten Hausfrauen die Techniker auch wieder verschiedenes ausgedacht haben, um ihnen zu helfen, ist selbstverständlich. Die Elektro-Kaffeemühle wäre sicherlich ein gern gebrauchter elektrischer Haushaltgegenstand, nur sind leider die Preise hierfür noch wesentlich zu hoch, so daß sich diese praktische Mühle zur Zeit wohl kaum im Haushalt einbürgern wird. Staubsauger und Kleinküchen in bekannter Friedensfertigung wurden von verschiedenen Firmen gezeigt. Eine neue Form von Bügeleisen stellt der Bügelkolben „Bügelix“ der Firma Göckel, Walchenstadt, dar, der im Gegensatz zum Bügeleisen, das über die Wäsche gezogen wird, fest am Tisch angeschraubt und über den der zu bügelnde Gegenstand gezogen wird; besonders für schwer bügelbare Wäsche wie Blusen, Jäckchen, Kinderkleider usw. eine nette Erfindung.

Die bekannte Münchener Meßinstrumentenfirma Neuberger brachte einen ihr patentierten Elektro-Trocken-Sterilisator mit Saugluftumwälzung für Kliniken, Krankenhäuser, Ärzte heraus. Der „Frigosteril“ dient zur Sterilisation der Instrumente, Verbandstoffe, Watte usw., erzielt völlige Entkeimung bei weitgehender Schonung des Sterilisationsgutes und erfordert wenig Zeit zum Anheizen, Entkeimen und Kühlen. Die Wärmeregulation kann in weiten Grenzen zwischen 80 und 200 °C vorgenommen werden, wobei jede beliebige Temperatur einzustellen ist. Eine Schaltuhr, auf der die Sterilisationszeit eingestellt werden kann, beendet selbstständig den Betrieb. Das entkeimte Gut kann bis zum späteren Gebrauch in dem Frigosteril aufbewahrt werden.

Für die Autoreparaturwerkstätten, die sich besonders mit der Elektroreparatur beschäftigen, hat die Firma Prüfreflex-Elektro-Apparatebau GmbH., Nürnberg-Zirndorf, ein Gerät für alle Prüfungen im modernen Kraftfahrzeugbetrieb zusammengestellt. Prüfreflex untersucht während des Betriebes Anlasser-, Lichtmaschinen-, Dynastart- und Motoren-Anker, Zündkerzen, Zündspulen, Batterien, Leitungen

usw.. Der Prüfreflex A 5 ist vornehmlich für Stator- und Anker gedacht. Er ist aus den Erfahrungen des Typs A 3 weiterentwickelt. Besonders erwähnenswert wäre noch eine Werkzeugmaschine der Gebrüder Saacke, Eutingen bei Pforzheim (Baden), die als Universalmaschine für drei Verwendungszwecke (s. Abb.) zu gebrauchen ist. Einmal als Drehbank, geeignet für feinste präzise Dreharbeiten bei einer Spitzenhöhe von 65 mm und Spitzenweite von 200 mm. Der Kreuzsupport ist schwenkbar. Stellt man die Maschine senkrecht, dann erhält man eine Vertikalfräsmaschine, geeignet für kleinste präzise Fräsarbeiten mit in Schräglage schwenkbarem Frätsch. Die Aufspannfläche ist 100x80 mm, die Aufspannhöhe 50 mm. Wechselt man den Support mit einem Bohrtisch aus, hat man eine ausgezeichnete Bohrmaschine mit einem Bohrbereich von 0,1 ... 5 mm Durchmesser und einer Bohrtiefe von 5 mm. Die Tischverstellung beträgt 100 mm. Die derartig universal zu verwendende Maschine würde sicherlich von jeder Reparaturwerkstatt und jedem Mechaniker als das Ideal bezeichnet werden. Leider ist der Anschaffungspreis zur Zeit noch etwas sehr hoch. Eine kleine elektrische Dekupiersäge, F. Frydagh, Brohl a. Rhein, zeigt bei der Vorführung eine beachtliche Leistung. Verwendet werden können normale Sägeblätter, die man entsprechend zuschneidet.

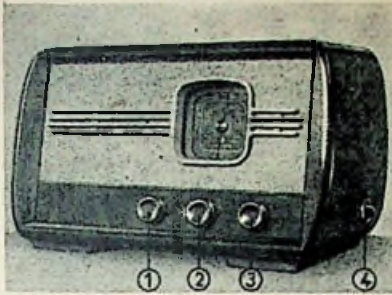
Eine interessante Heizkissenkonstruktion war auf dem Stand der Exporta GmbH., Mühlendorf, Inn, zu sehen. Es handelt sich dabei um ein Heizkissen, das an Stelle des Stoffbezuges einen Überzug aus einer phenolartigen Masse — Elaston — besitzt, die durch besondere Zusätze erst bei 160° plastisch wird. Die Masse ist vollkommen geruchlos und säurefest. Die Heizbänder, in denen die Heizdrähte eingewebt sind, stecken in einer Tasche, die durch Hochfrequenzheizung zugeschweißt und so vollkommen wasserdicht ist, daß das Heizkissen ohne weiteres in einen Wasserbehälter gesteckt werden kann. Da diese Phenolflächen beliebige Größe erhalten können, sind ohne weiteres größere Heizmatten herzustellen, mit denen man Kinderlaufställe usw. auslegen kann. Das Heizkissen kostet 19,80 DM.

Verschiedene Aussteller zeigten zum ersten Male ausgesprochen formschöne Beleuchtungskörper für die modernen Leuchtstoffröhren. Im Gegensatz zu den bisherigen Röhrenzweckleuchten gab es eine Reihe von Wohnraumleuchten, die sich ohne weiteres in der Architektur eines Heimes unterbringen lassen. Besonders die Leuchtkörper der Firmen H. und F. Beisl, München, und Standard Lux Erwin Wippich GmbH., Hohegeiß/Harz, sowie Eugen Hoerner, Heilbronn, fielen auf. Da die Elektromesse München mit dem bekannten Münchener Oktoberfest, der „Wies'n“, zusammenfiel, auf der man in diesem Jahr mit Millionen von Besuchern rechnete, so war auch eine sehr hohe Besucherzahl auf der Elektroschau gesichert. Über 200 000 Besucher konnten bis zum Schluß der Ausstellung gezählt werden.

Trotz der zahlreichen Widerstände der geldknappen und daher mit Recht sehr müssigen Wirtschaft wurde die Münchener Schau sehr gut besucht, wenngleich auch viele Firmen der Elektrobranche vorwiegend aus Nordwestdeutschland und aus Berlin unter den Ausstellern gefehlt haben. Wenn München den Anspruch erhebt, eine wirkliche Fachmesse zu gestalten, dann müßten in Zukunft auch die in diesem Jahr nicht vorhandenen Firmen ausstellen. Die Umsätze und angebahnten Abschlüsse erreichten 240 Millionen DM, von denen etwa 30% auf das Auslandsgeschäft entfielen. An sich ein sehr beachtlicher Umsatz, wenn man bedenkt, daß die weiterverarbeitende Industrie, Groß- und Einzelhandel, die Elektroinstallateure und Endverbraucher äußerst vorsichtig disponieren. Außerdem dürften Großabnehmer wie Behörden, Kraftwerke usw. bereits vorher schon ihren Jahresetat verbraucht haben, so daß dieser Abnehmerkreis ebenfalls als Käufer weitgehend ausgefallen sein dürfte. Da viele Firmen auf der Elektroschau 1949 nun doch einen wesentlich besseren Erfolg erzielten als sie ursprünglich angenommen haben, dürfte auch für 1950 die Elektromesse München gesichert sein.



HERSTELLER: EHRA, WERDAU / SACHSEN



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

Stromart: Wechselstrom 220 V

Umschaltbar auf: 110 V

Leistungsaufnahme bei 220V: rd. 50 W

Sicherung:

bei 220 V 0,5 A, bei 110 V 0,8 A

Wellenbereiche:

kurz 20... 60 m (15...5 MHz)

mittel 200... 550 m (1500...546 kHz)

lang 800...2000 m (375...150 kHz)

Röhrenbestückung:

ECH 11, EBF 11, ECL 11

Trockengleichrichter: —

Gleichrichterröhre: AZ 11

Skalenlampe: 6,3 V 0,3 A

Schaltung: Superhet

Zahl der Kreise: 6
abstimmbar 2, fest 4

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: 470 kHz

HF-Gleichrichtung: durch Diode

Schwundausgleich:
rückwärts auf zwei Röhren wirkend

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmanzeige: —

Ortsfernshalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung: eingebaut

Lautstärkereger: niederfrequent,
stetig, komb. mit Netzschalter

Tonblende: eingebaut

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: elektro-dyn.

Membrandurchmesser: 16 cm

Tonabnehmeranschluß: vorhanden

Anschluß für zweiten Lautsprecher:
vorhandenBesonderheiten: als Spannungsquelle
dient ein Spartransformator

Gehäuse: Holz, Nußbaum poliert

Abmessungen: Breite 500 mm, Höhe
300 mm, Tiefe 300 mm

Gewicht: 10 kg

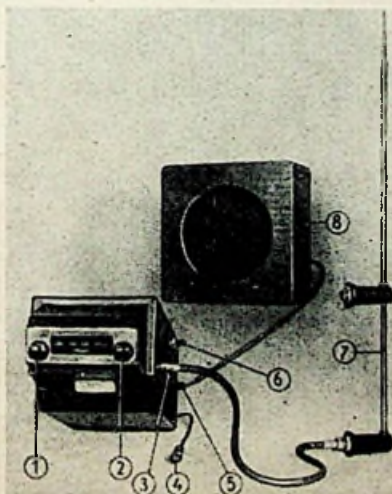
Preis mit Röhren: DM 310,—



① Antennenanschluß, ② Erdanschluß, ③ Tonabnehmeranschluß, ④ Anschluß für zweiten Lautsprecher, ⑤ Spartransformator, ⑥ Sicherung



HERSTELLER: RADA RUNDFUNKGERÄTEBAU GMBH., MANNHEIM



① Lautstärkereger komb. mit Einschalter, ② Abstimmung, ③ Anschluß für Antennenkabel, ④ Batterieanschluß, ⑤ Lautsprecheranschluß, ⑥ Befestigungsbolzen, ⑦ „Kathrein“-Stabantenne, ⑧ Lautsprecher

Stromart: Gleichstrom 6 V

Umschaltbar auf: —

Leistungsaufnahme bei 6 V: 24 VA

Sicherung: 10 A

Wellenbereiche:

mittel 500...1620 kHz (600...180 m)

Röhrenbestückung:

ECH 4, EF 9, EBC 3, EL 2

Gleichrichterröhre: Gegentaktzerhaker
mit Wiedergleichrichtung

Skalenlampe: 6,3 V 0,3 A

Schaltung: Superhet

Zahl der Kreise: 6
abstimmbar 2, fest 4

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: 468 kHz

HF-Gleichrichtung: durch Dioden

Schwundausgleich:
rückwärts auf zwei Röhren

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmanzeige: —

Ortsfernshalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung: —

Lautstärkereger:
niederfrequent, stetig

Tonblende: —

Musik-Sprache-Schalter: —

9-kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: perm.-dyn. 3 W

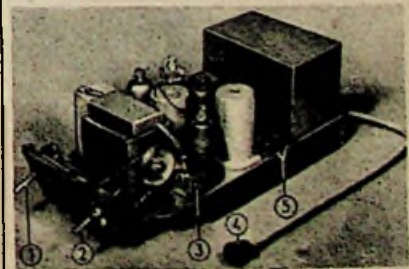
Membrandurchmesser: 170 mm

Tonabnehmeranschluß: —

Anschluß f. zweiten Lautsprecher: —

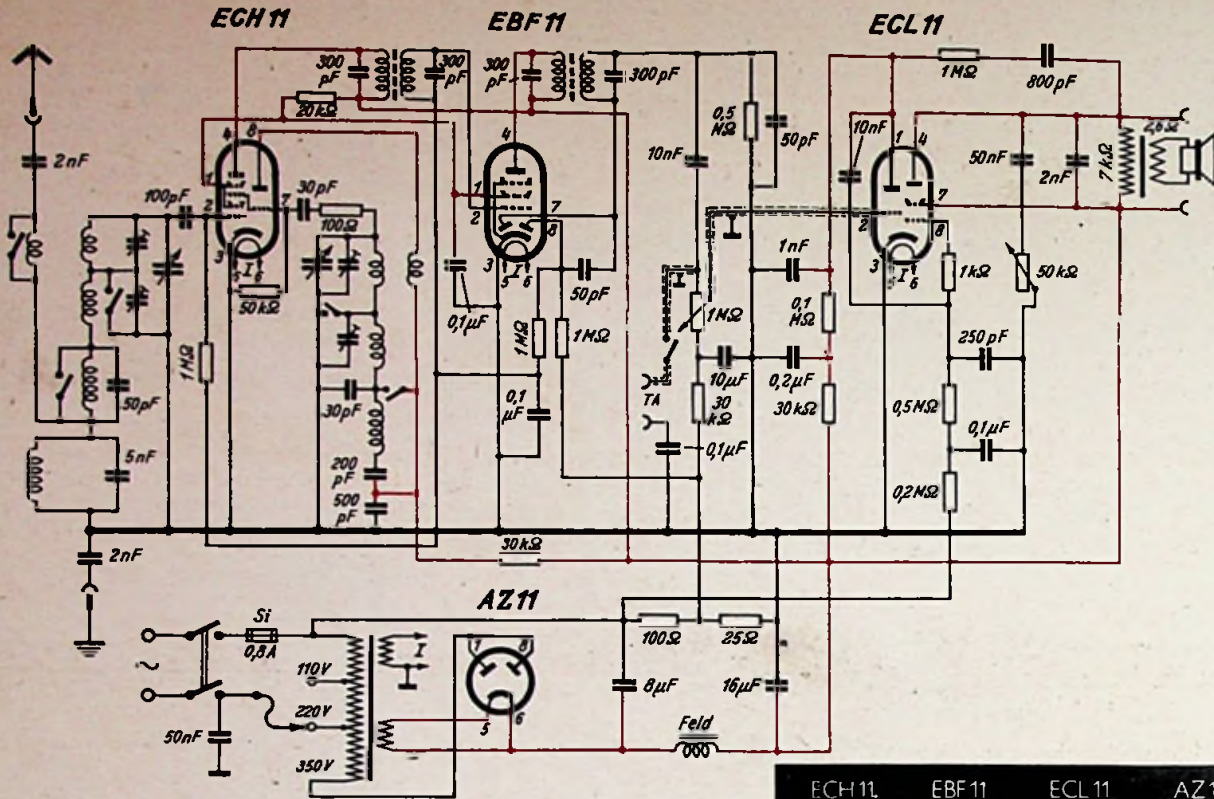
Besonderheiten: Als Antenne ist die
„Kathrein“-Stabantenne mit 50 cm
Kabel zu verwendenGehäuse: Eisenblech, für Lautspre-
cher HolzAbmessungen: Höhe 135 mm, Breite
150 mm, Tiefe 360 mmfür Lautsprecher: Höhe 200 mm,
Breite 200 mm, Tiefe 110 mm

Preis mit Röhren: DM 585,—

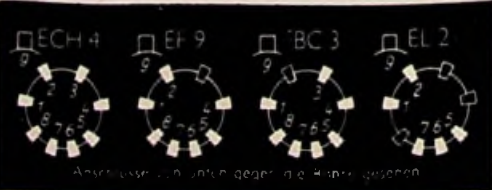
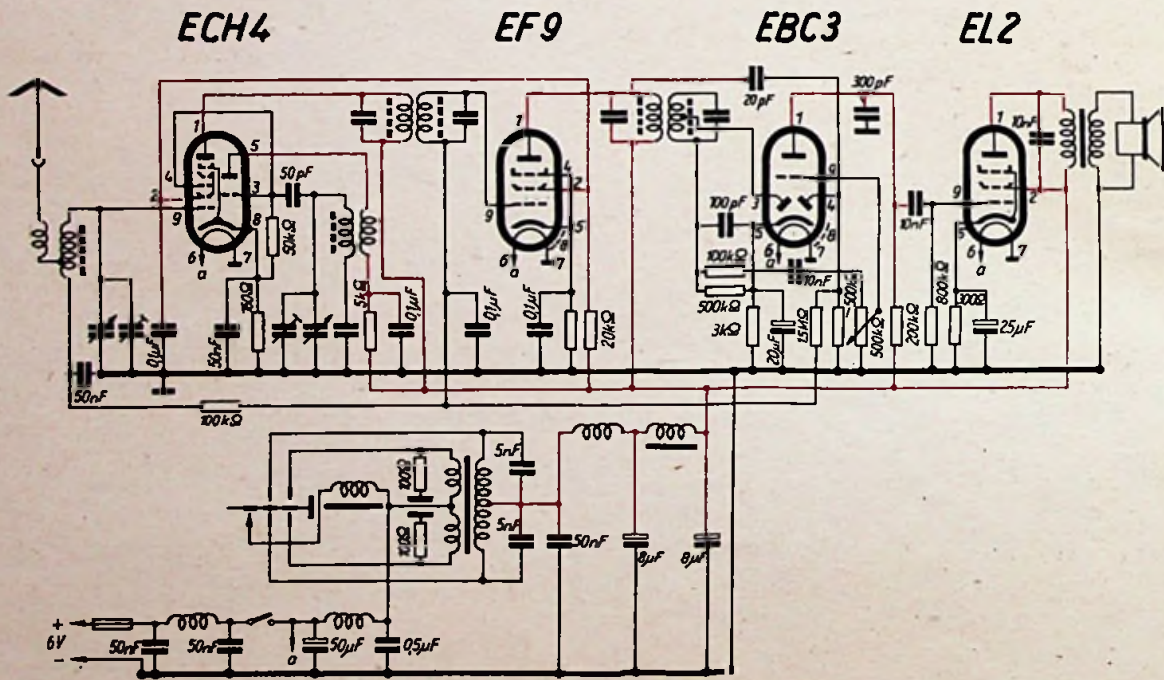


① Lautstärkereger, ② Abstimmung, ③ Antennenanschluß, ④ Batterieanschluß, ⑤ Lautsprecheranschluß

Sinfonie 659 W



Autosuper RA 1



Grenzfrequenz oder Zeitkonstante?

Im UKW-Wettbewerb für FM-Empfänger taucht der Ausdruck „Zeitkonstante“ auf, der bisweilen auch für Siebglieder von Regelspannungsleitungen verwendet wird. — Was bedeutet „Zeitkonstante“?

Wird ein Kondensator C über einen Widerstand R von der Spannung U aufgeladen, so steigt die Spannung u am Kondensator nach einer Exponentialfunktion von der Form

$$u = U \left(1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}} \right) \quad (\text{Abb. 1})$$

Durch Umformen ergibt sich

$$t = R \cdot C \ln \frac{U}{U-u}$$

Setzt man $\frac{U}{U-u} = e$, so wird

$$t = R \cdot C \text{ und } u = 0,63 U$$

Nach einer Ladezeit $t = R \cdot C$ Sekunden beträgt also die Spannung am Kondensator 63 % der Speisespannung U. — Das Produkt $R \cdot C$ nennt der Physiker die Zeitkonstante und bezeichnet sie mit T oder τ .

$$T = \tau = R \cdot C$$

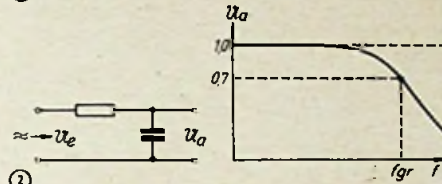
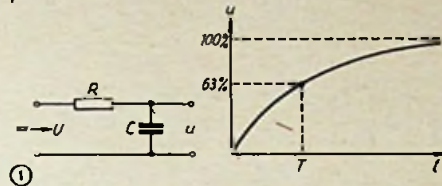
Im Empfängerbau interessieren aber keine Ladevorgänge bei Gleichspannung, sondern das Verhalten bei verschiedenen Frequenzen. Legt man nach Abb. 2 Wechselspannungen an ein derartiges RC-Glied, so wird bei tiefen Frequenzen $U_n = U_a$ sein. Bei hohen Frequenzen fließt ein Strom über C,

und die Spannung daran vermindert sich um den Spannungsabfall in R. Ist

$$R = \frac{1}{\omega C}$$

so beträgt die Ausgangsspannung gerade

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,7 U_e. \text{ Die dabei herrschende Fre-}$$



quenz wird als Grenzfrequenz f_{gr} bezeichnet.

$$f_{gr} = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

Diese Grenzfrequenz sagt dem Fernmeldetechniker viel mehr als der Begriff Zeitkonstante. Sie gibt nämlich tatsächlich die Grenze an, bei welcher die beabsichtigte Frequenzabhängigkeit einsetzt. Bei dem erwähnten UKW-FM-Empfänger soll nämlich dieses RC-Glied als Tonblende wirken, um die sender-

seitige Überbetonung hoher Töne wieder auf ein normales Maß zurückzuführen. Für die angegebene Zeitkonstante $T = 75 \mu s$ wird

$$f_{gr} = \frac{10^6}{2\pi \cdot 75} = 2120 \text{ Hz}$$

Die Tonblendenwirkung setzt also bei etwa 2000 Hz ein. Diese Zahl ist sicher anschaulicher als der Ausdruck Zeitkonstante, denn es handelt sich ja hier nicht um Aufladungen bei Gleichspannung.

Auch für Siebglieder von Regelspannungsleitungen ist das Rechnen mit der Grenzfrequenz einleuchtend. Ihre Grenzfrequenzen liegen bei 2...10 Hz. Das besagt, daß Frequenzen über 16 Hz einwandfrei unterdrückt werden und die Regelung nicht beeinflussen. — Dagegen ist der Zeitraum für die Aufladung auf 63 % recht belanglos, und der Ausdruck Zeitkonstante wurde wohl auch vorwiegend als reine Bemessungsregel und nicht als Begriff für einen Vorgang gewählt.

Es wäre daher zweckmäßig, wenn in Empfängerschaltungen nicht Zeitkonstanten, sondern die bedeutend anschaulicheren Grenzfrequenzen für RC-Glieder angegeben würden. Limann

BRIEFKASTEN

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

H. Barz, Stuttgart

In Heft 8/49 brachten Sie einen Artikel von Herrn Dipl.-Ing. Kegel über Oberflächenhärtung von Stahl. Ich bitte um Auskunft, welche Literatur über Hochfrequenzheizung besteht. Insbesondere interessieren praktische Ausführungsbeispiele mit Dimensionsangaben etc.

Ausführlichere Angaben über die bei Hochfrequenzhärtungen auftretenden Verhältnisse finden Sie z. B. in der Zeitschrift ELEKTROTECHNIK, Band 2 (1948), Nr. 10, S. 285.

Die Frequenz ist nach der gewünschten Eintrittstiefe der Erhitzung zu wählen. Die benötigte Leistung des Hochfrequenzgenerators richtet sich nach der erforderlichen Aufheizleistung (hierbei ist sowohl die spezifische Wärme als auch die Wärmeleitfähigkeit des Materials wichtig), nach der Aufheizzeit und nach der Abkühlung.

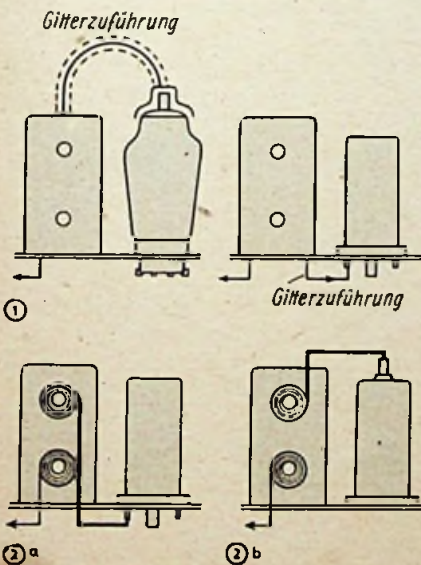
Es gilt hier für die elektrische Arbeit also grundsätzlich das Wärmeäquivalent wie für jeden anderen Erwärmungsprozess.

Der große Vorteil der Hochfrequenzbeheizung liegt nicht so sehr bei einer Energie-Einsparung, die infolge des relativ niedrigen Wirkungsgrades der Anlage nicht zu erwarten ist, sondern vielmehr bei der kurzen Aufheizzeit und der Möglichkeit der genauen Abstimmung auf den geforderten Effekt.

Heute sind eine ganze Reihe von Firmen wieder in der Lage, Hochfrequenz-Industrie-Generatoren auf Grund zum Teil jahrelanger Erfahrungen zu liefern. Wir nennen u. a.: AEG, Philips Valvo GmbH, Rohde & Schwarz, Siemens-Schuckertwerke AG und Telefunken. Für eine bestimmte Aufgabe ist es immer notwendig, den Hochfrequenzübertrager (Glühübertrager) der Form des zu bearbeitenden Materials genau anzupassen. Auf jeden Fall empfiehlt es sich stets, mit einer Lieferfirma eng zusammenzuarbeiten.

Ist der Wegfall der Gitterkappe wirklich ein Fortschritt?

Als ein Vorteil der Röhren ohne Gitterkappe wird von den Röhrenfabriken bisweilen die verkürzte Gitterzuführung nach Abb. 1 angeführt. Dieser Vorteil



Ist aber nur scheinbar, wie sich bei der Empfängerentwicklung herausstellt. Sitz nämlich ein Bandfilter im Abschirmtopf, so muß nach Abb. 2a die Gitterleitung innerhalb des Topfes doch von oben nach unten geführt werden. Sie wird dadurch erstens länger und

koppelt zweitens kapazitiv auf die untere Spule. Bei hochwertigen Kreisen genügt dies erfahrungsgemäß, um die beabsichtigte lose induktive Kopplung hinfällig zu machen. Die Spulen können immer weiter auseinandergezogen werden, ohne daß die Kopplung geringer wird.

Bei der alten Ausführung 2b sind dagegen die heißen Spulenden einwandfrei entkoppelt, und die Gitterleitung ist so kurz wie möglich. (Es ist ja nicht notwendig, sie wie in Abb. 1 links in großem Bogen zu führen!)

Trotz der unzweifelhaften Vorteile bei der Röhrenherstellung durch Wegfall des oberen Anschlusses ist in der Empfänger-Schaltungstechnik nicht immer ein Fortschritt damit verbunden und die Darstellung 1 (rechts) sollte besser unterbleiben. Übrigens ist der Gitteranschluß oben am Glaskolben auch isolationsmäßig bedeutend vorteilhafter, vor allem für Meßgeräte. Sitz der Gitterstift dicht neben einem positiven Anschluß, wie z. B. bei der EF 12 neben dem Schirmgitterstift, dann ist es fast unmöglich, das Gitter hochohmig zu machen und gleichzeitig vor Kriechströmen vom positiven Schirmgitter zu schützen. Schon manche Meßschaltung scheiterte an dieser Klippe, ohne daß die Ursache erkannt wurde. Ll.

H. Co., Zwickau

Wir bitten, uns die Prüfungsmethode bekanntzugeben, wie Dynamoblech auf Güte bzw. Verluste von uns geprüft werden kann.

Die Verlustziffer von Dynamoblechen wird mit Hilfe von Epstein-Apparaten gemessen. Aus der zu untersuchenden Blechsorte werden Blechstreifen geschnitten, zu einem Paket geschichtet und zu einem magnetischen Kreis zusammengesetzt.

Dieses Eisen ist bei einer normalen Frequenz bis zur vorgeschriebenen Induktion zu magnetisieren und hierbei die aufgenommene Leistung zu messen. Laut VDE 0522 sollen die benutzten Blechpakete mindestens ein Gewicht von 10 kg haben.

Die Magnetisierbarkeit selbst, also das Verhältnis der magnetischen Induktion B zur magnetisierenden Kraft H , wird bekanntlich durch die Magnetisierungskurve dargestellt. Um diese Werte festzustellen, arbeitet man mit Magnetisierungsapparaten und ballistischen Galvanometern. Es läßt sich zur direkten Aufschreibung auch ein Elektronenstrahl-oszillograf benutzen.

Durch Kombination von zwei Epstein-Apparaten, in denen eine bekannte Eisenprobe und die zu messende Probe verglichen werden (Differentialmethode), ist es ebenfalls möglich, die Magnetisierbarkeit zu bestimmen. Die Meßapparaturen erfordern immer etwas Aufwand und Erfahrung. Nähere Hinweise sind z. B. in neueren und älteren Heften der Zeitschrift „Archiv für Technisches Messen“ (ATM) zu finden.

H. M., Crimmitschau

Vor kurzem hörte ich, daß eine Möglichkeit bestünde, ausgetrocknete Blei-Akkus durch besondere Behandlung mit Chemikalien wieder gebrauchsfähig zu machen, konnte jedoch keinerlei nähere Angaben erhalten.

Durch das lange Trockenstehen bildet sich auf den Platten eine Sulfatschicht (die Platten sind „sulfatisiert“). Es ist schwierig, solche Akkus wieder einsatzfähig zu machen.

Eine Wasserladung, wie sie von der Varta empfohlen wird, führt jedoch auch hier zum Erfolg. Der Akku ist mit destilliertem Wasser zu füllen und vorsichtig mit niedrigem Strom zu laden. Im Laufe der Ladung tritt nun meistens eine Rückbildung der Sulfatschicht ein. Das destillierte Wasser reichert sich dagegen wieder zu Schwefelsäure an.

Die Dichte der entstehenden Säure ist mit dem Aräometer genauestens zu kontrollieren; es kommt oft vor, daß sie bei der Wasserladung den vorgeschriebenen Wert überschreitet. In diesem Fall muß Füllflüssigkeit abgenommen und durch Hinzufügen von destilliertem Wasser die Schwefelsäure endgültig auf den richtigen Wert gebracht werden.

Durch den Umfang der Sulfatisierung, der Plattenart usw. ist diese Behandlung natürlich kein Allheilmittel, sie hat aber manchen sonst unbrauchbaren Akku wieder gerettet.

R. Stock, Bln.-Charlottenburg

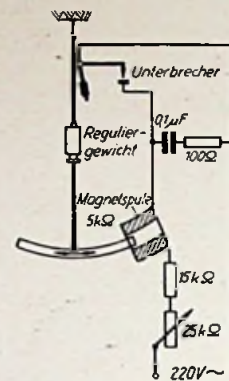
Ich habe mir in Bastelarbeit eine elektrische Uhr gebaut, die durch ein elektrisches Pendel angetrieben wird.

Aus der beiliegenden Skizze ist die elektrische Schaltanordnung des Pendels zu ersehen. Es war mir nun trotz umfangreicher Versuche nicht möglich, den Unterbrecher des Pendels elektrisch zu einstimmen. Ich habe versucht, durch alle möglichen Kombinationen von Kondensatoren verschiedener Größen eine elektrische Entladung zu erreichen, was mir aber nicht gelang. Ich bin auch durch Erden des elektrischen Teiles zu keinem Erfolg gekommen. Das Pendel arbeitet an 220 V Wechselstrom; der Magnetspule, die aus Kupferdraht von 0,08 mm ϕ und 5000 Ohm Gesamtwiderstand besteht, sind drei keramische Widerstände von je 5000 Ohm und ein Potentiometer von 25 000 Ohm zum Einregulieren der günstigen Stromaufnahme vorgeschaltet.

Können Sie mir einen Rat geben, wie ich eine einwandfreie Entladung erreichen kann?

Die von Kontakten ausgehenden hochfrequenten Störspannungen breiten sich, abgesehen von der freien Abstrahlung, hauptsächlich auf zwei Wegen aus. Sie wandern als sym-

metrische Störspannungen entlang den Netzzuleitungen und zweitens als sogenannte unsymmetrische Störspannung entlang der Erde und einer Netzzuleitung. Über die Kapazitäten zwischen den Leitungen und der Kapazität gegen Erde gleichen sie sich später aus. Wird nun ein Kondensator zur Überbrückung des Kontaktes benutzt, so schließt



dieser in bekannter Weise die hochfrequenten Störspannungen kurz, während sein Widerstand der niederfrequenten

Netzspannung gegenüber ja groß ist. Beim jedesmaligen Öffnen des Kontaktes ladet sich der Kondensator nun auf, während er sich beim Schließen wieder entladet und damit den Schließfunken (gleichzeitig natürlich die Störwirkung) vergrößert. Um ein plötzliches Entladen zu verhindern, muß ein

Widerstand mit dem Kondensator in Reihe geschaltet werden, wie in der Skizze angedeutet.

Wir schlagen vor, es mit einem 0,1- μ F-Kondensator und einem 100-Ohm-Widerstand zu versuchen. Den günstigsten Widerstandswert (niedriger oder höher) müssen Sie zweckmäßig durch Versuch feststellen.

Standardsuperhet mit Rimlockröhren

Zahlreiche Anfragen aus dem Leserkreis geben Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß dieser Empfänger ohne Änderungen auch mit den von VALVO, Hamburg, hergestellten Rimlockröhren vom Typ UCH 42 und UAF 42 gebaut werden kann.

(FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], Heft 15, S. 516/517.)

HYDRAWERK KONDENSATOREN

ERFAHRUNG UND LEISTUNG * WEITERHIN IN * FÜR ALLE GEBIETE NEUZEITLICHER
EINES HALBEN JAHRHUNDERTS * VOLLEM EINSATZ * STARKSTROM-SCHWACHSTROM-U. RADIOTECHNIK

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN N20 · DRONTHEIMER STR. 32-34

Verbesserung der Sprachverständlichkeit

Die Analyse der menschlichen Sprache zeigt, daß die Lautstärke des gesprochenen Wortes fast ausschließlich durch die dunklen Vokale bestimmt wird, daß aber die hohen Frequenzen der Konsonanten, die kaum etwas zur Schallenergie beitragen, für die Verständlichkeit des Wortes am wichtigsten sind. Schneidet man daher die hohen Frequenzen weg, so leidet zwar die Lautstärke kaum, aber die Sprache wird sehr schwer oder gar nicht verständlich. Umgekehrt läßt sich die Sprachverständlichkeit vergrößern, wenn durch entsprechende Filter die hohen Frequenzen der Konsonanten gegenüber den tiefen Frequenzen der dunklen Vokale bevorzugt werden.

Wenn man diese Verhältnisse durch geeignete Maßnahmen bei solchen Rundfunkstationen berücksichtigt, die vornehmlich Wortsendungen ausstrahlen, welche in weit entfernten Gebieten empfangen werden sollen und sich gegen atmosphärische Störungen oder gegen absichtlich herbeigeführte Störgeräusche durchsetzen müssen, so kann die Reichweite und Verständlichkeit der Sendungen ganz erheblich verbessert werden. Selbstverständlich wird man den Sender möglichst stark durchmodulieren, aber bei der Wahl des Modulationsgrades ist auf die großen Amplituden der tiefen Vokalfrequenzen Rücksicht zu nehmen, so daß die hohen Frequenzen der Konsonanten zu schwach kommen. Ein Anheben der hohen Frequenzen allein genügt noch nicht, um die Sprachverständlichkeit nennenswert zu verbessern, man muß noch rigoros vorgehen: bei der Modulation wird keine Rücksicht auf die Amplitudenspitzen des Mikrofonstromes genommen, die ja durchweg zu den tiefen Frequenzen gehören, sie werden abgeschnitten, damit keine Übermodulation entstehen kann. Dadurch wird das Verhältnis der Konsonantentöne zu den Vokaltönen günstiger, und die Verständlichkeit ganz erheblich besser. Demgegenüber treten die Verzerrungen, die durch das Abschneiden der Amplitudenspitzen der tiefen Frequenzen hervorgerufen werden, erfahrungsgemäß kaum in Erscheinung.

In der geschilderten Weise versuchen die Sender der „Stimme Amerikas“ ihre Sendungen auch in den Gebieten der Erde hörbar und verständlich zu machen, wo starke Nebengeräusche den Empfang besonders schwierig gestalten. (Electronics, September 1949.)

Siliziumkarbid-Widerstände für die Spannungsglättung

Unter den Handelsnamen „Metrosil“, „Atmite“ oder „Thyrite“ stellen verschiedene englische Firmen scheibenförmige Widerstandselemente mit nichtlinearer Strom-Spannungskennlinie her, die sich zur Konstanthaltung von Gleich- und Wechselspannungen eignen. Diese Elemente, die Siliziumkarbid enthalten und in den verschiedensten Abmessungen geliefert werden, haben eine Strom-Spannungskennlinie, die durch die Beziehung

$$I = c \cdot V^n$$

wiedergegeben werden kann. Hier ist c eine Konstante, die durch die geometrischen Abmessungen des Widerstandselementes festgelegt ist; der Exponent n hat einen zwischen 4 und 5 liegenden Wert. Die einfachste Schaltung zur Spannungsglättung mit einem „Metrosil“ zeigt die Abb. 1: das Metrosilelement M liegt in Reihe mit einem ohmschen Widerstand R an der zu glättenden Spannung; dabei muß R so gewählt sein, daß der Spannungsabfall an R groß gegen den Spannungsabfall an M ist. Die am Metrosilelement abgegriffene Spannung ist dann gegenüber der Eingangsspannung um den Faktor n geglättet, d. h. ändert sich etwa die Eingangsspannung um 10%, so beträgt die Schwankung der Ausgangsspannung nur $(10/n)\%$, also rund 2%.

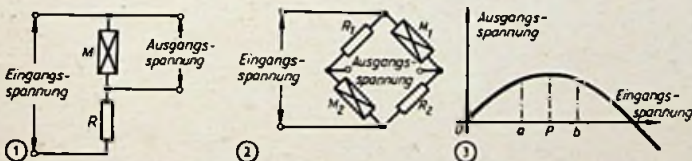


Abb. 1. Einfachste Schaltung zur Spannungsglättung mit einem „Metrosil“-Element. — Abb. 2. Brückenschaltung mit „Metrosil“-Elementen zur Spannungsstabilisierung. — Abb. 3. Kennlinie und günstigster Arbeitspunkt der Brückenschaltung mit „Metrosil“-Elementen

Eine andere Möglichkeit zur Spannungsstabilisierung mit dem Metrosil ist eine Brückenschaltung nach Abb. 2 mit zwei gleichgroßen ohmschen Widerständen R_1 und R_2 und zwei identischen Metrosilelementen M_1 und M_2 . Trägt man die Ausgangsspannung dieses Stabilisators in Abhängigkeit von der Eingangsspannung auf, so erhält man eine Kurve nach Abb. 3: steigert man allmählich die Eingangsspannung von null an, so nimmt die Ausgangsspannung zunächst ebenfalls zu, durchläuft dann aber ein Maximum, wird wieder null (jetzt ist der Spannungsabfall am Metrosilelement gleich dem an dem ohmschen Widerstand) und wächst dann wieder mit umgekehrtem Vorzeichen an. Legt man den Arbeitspunkt P in das Maximum dieser Kurve, so ist die Ausgangsspannung innerhalb des Bereiches $a-b$ nahezu unabhängig von der Eingangsspannung.

Wenn die Glättung durch die Metrosilelemente auch nicht so vollkommen wie mit Schaltungen ist, die Hochvakuum- oder Gasentladungsröhren enthalten, so haben die Siliziumkarbid-elemente doch den Vorteil, daß sie — im Gegensatz zu Röhrenschaltungen — sowohl Gleich- als auch Wechselströme beliebiger Stärke glätten können. (Electronic Engineering, Juli 1949.)


Edel im Ton — groß in der Leistung

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

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

Bestückt ist dieses Gerät mit fünf modernen Rimlock-Röhren.

Preis in Allstromausführung **DM 288.-**

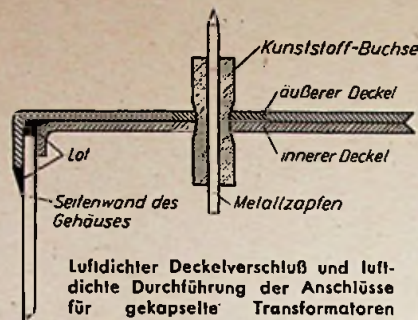
Ratenzahlung nach dem GRUNDIG-Teilzahlungssystem möglich. Verlangen Sie bitte unseren Sonderprospekt und lassen Sie sich den GRUNDIG-„Weltklang“ 288 GW bei Ihrem Funkhändler unverbindlich vorführen.

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

Luftdicht gekapselte Transformatoren

Voraussetzung für die Exportfähigkeit deutscher Radioapparate und elektrischer Geräte in Länder mit tropischem Klima ist die Anpassung der Geräte und ihrer Einzelteile an die klimatischen Bedingungen dieser Länder. Es ist ganz aufschlußreich zu verfolgen, welche Bemühungen in dieser Beziehung von der Industrie in anderen Exportländern unternommen werden und wie man dort versucht, elektrische Einzelteile tropenfest zu machen. Besonders anfällig im tropischen Klima mit seinen hohen Luftfeuchtigkeiten ist der Transformator; durch die abwechselnde Aufheizung während des Betriebes und Abkühlung nach dem Abschalten des Gerätes wird die den Transformator umgebende Luft in die Wicklung eingesaugt und wieder ausgetrieben. Bei diesem „Atmen“ schlägt sich aber die hohe Luftfeuchtigkeit auf den Transformatorwindungen nieder und beeinträchtigt das einwandfreie Arbeiten des Transformators in doppelter Beziehung: einmal wird der Isolationswiderstand herabgesetzt, so daß Überschlüsse erleichtert werden, außerdem können die Kupferdrähte der Wicklungen durch die elektrolytische Wirkung von Salzen, die sich in dem niedergeschlagenen Wasser auf den Windungen lösen, angegriffen werden, ein Vorgang, der noch durch die hohen Temperaturen des Klimas beschleunigt wird. Zur Verhinderung der nachteiligen Folgen des Tropenklimas hat sich bisher nur die luftdichte Einkapselung des ganzen Transformators in ein stabiles Metallgehäuse als geeignet erwiesen. Bei der Kapselung sind aber recht erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden. Einmal wird durch das Gehäuse die Wärmeabstrahlung des Transformators verhindert, wodurch die Erwärmung der Wicklungen während des Betriebes unzulässig groß werden kann, außerdem dehnt sich durch die Erwärmung die Luft in dem Gehäuse aus und sucht das Gehäuse auseinanderzudrücken. Diese Erscheinungen können dadurch unterdrückt werden, daß man den Luftraum in dem Gehäuse zum Teil mit gut

wärmeleitendem Transformatoröl füllt und die Gehäusewände ziemlich dick macht. Man kann so erreichen, daß der Innendruck bei einer Prüftemperatur von 110° C nicht größer als 1 kg/cm² wird; diesen Druck kann aber ein Gehäuse aus starkem Eisenblech ohne weiteres aufnehmen.



Luftdichter Deckelverschluß und luftdichte Durchführung der Anschlüsse für gekapselte Transformatoren

Ein anderes Problem bildet die luftdichte Verbindung zwischen dem Becher, in den der Transformator gesetzt wird, und dem den Becher abschließenden Deckel, durch den noch die Wicklungsenden des Transformators nach außen geführt werden müssen. Welche Lösung man hier nach vielen erfolglosen Versuchen gefunden hat, erkennt man am besten aus der obenstehenden Abbildung. Der Deckel besteht aus zwei aufeinander gelöteten Blechen, die die Seitenwände des Bechers nach innen und nach außen überlappen und verlötet werden. Die Durchführungen für die Windungsanschlüsse bestehen aus keramischen Buchsen (am günstigsten ist Polytetrafluoräthylen als Kunststoff), durch welche überdimensionierte Metallzapfen getrieben werden. Die Metallzapfen, die gleichzeitig die leitenden Durchführungen darstellen, drücken die Buchsen auseinander und gegen die Blechkanten, wodurch ein mechanisch fester und luftdichter Abschluß zwischen Buchse und Deckel entsteht.

KUNDENDIENST
HEFT
20
1949

GUTSCHEIN
für eine kostenlose Auskunft

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

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

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

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

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

Der Transformator ist an vier Messingsäulen aufgehängt, die quer durch den Becher geschraubt sind. Um die Wärmeableitung von dem Transformator auf das Gehäuse zu verbessern, ist der Zwischenraum teilweise mit Kupferfolie gefüllt, die gegen den Kern elektrisch isoliert ist. Vor dem Einfüllen des Öls und dem luftdichten Verschluß wird der fertigmontierte Transformator vier Stunden lang im Vakuum getrocknet.

(Electronic Engineering, Juni 1949.)

NORBERT UTHLEB

RADIO
GROSS
HAND
LUNG

(1) BERLIN-LICHTERFELDE WEST, TIETZENWEG 7 · TELEFON: 76 41 32

RADIO-GERÄTE

Einbaugeschäfte · Einzelteile aller Art · Röhren

Meßinstrumente und Glühlampen

Fordern Sie bitte meinen Katalog kostenlos an!

STAR

„Merkur“ 50 Luxus
3 R.-Wechselstrom-
Einkreiser
mittel-lang, T.A.
Sperrkreis,
Tonblende
135,— DM



„Neptun“ 50
6 Kr. 5 R.-Allstrom-
Super
kurz-mittel-lang, T.A.
Tonblende,
2. Lautsprecher
345,— DM

Apparatebau Backnang G. m. b. H.
Backnang-Neuschöndal / Württemberg · Postfach 70

Angebote für meine Kunden aus der Ostzone!

Ihre Geräte, welche Sie ohne Röhren beziehen, bestücken Sie zweckmäßig mit den preiswerteren amerik. Röhren, die ich Ihnen zu sehr günstigen Preisen anbieten kann. Die Umsockelung ist kein Versuch, sondern garantiert Ihnen 100% Erfolg. Z. B. 6 K 8 (ECH 11) 6 B 7 (EBF 11) 6 AC 7 (EF 11) 6 F 6 (EL 11). Röhren- u. Glühlampen-Kittgerät, DRGM. Unenbehrl., 18.— Antennen-Sterne, in der allen bekannten Ausführung. Isolierte Zimmerlitze, anmontierter Bananenstecker, Verkaufsschlager 10-Meter-Ring 1.20 15-Meter-Ring 1.50 Sicherungen, 5x20 mm. In den Stärken 0.1—6 Amp. 0/15.— Kupfer-Antennenlitze, 30-Meter-Ring 4.50 starke Ausführung 25-Meter-Ring 4.50

Meine Schlager-Angebote aus meiner Liste 26

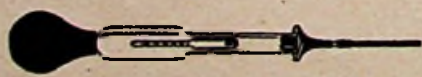
Glühlampen (15—100 Watt) — Elkos-Spiralen (450—1000 Watt)
Röhren (Sonderangebot: AL 4 34.—) — Kugelschreiber —
Löffel — Löldrath — Cohesin — Skalenkordel — Skalen-
Drahtseil — (Netto-Preise, Lieferung nur an Einzelhändler)

HANS W. STIER, Rundfunkgroßhandlung
Berlin-Neukölln, Hasenheide 119, Telefon: 66 31 90



Spannungs-Prüfer
 Fassungen Ed. 14 / Quecksilber-Schaltröhren

Geeignete Vertreter gesucht!



Säure-Prüfer

Glühlampenfabrik
GEORG WEHNER
Weinmeisterhöhe
Post: Spangau

Glimmer-Kondensatoren

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

Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

liefert

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

Lautstärkeregelung von FM-Empfängern mit Ultraschallfrequenzen

Trotz der immer wieder betonten Vorzüge der Frequenzmodulation, vornehmlich der überlegenen Qualität der Tonwiedergabe, scheint auch in den Vereinigten Staaten die FM noch nicht den erwarteten Anklang und die gewünschte Verbreitung gefunden zu haben. Die Industrie sucht daher nach immer neuen Möglichkeiten, die einer Förderung der FM-Technik dienlich sein können. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die hochwertige Wiedergabe bei FM-Übertragungen, die kürzlich in einigen Gaststätten und anderen der Allgemeinheit zugänglichen Stellen eingerichtet wurden, eine recht große Anziehungskraft auf die Besucher ausübt. Hier glaubt man neue Geschäftsmöglichkeiten gefunden zu haben. Es wird jetzt die Einrichtung von FM-Stationen in Angriff genommen, die zwischen hochwertigen musikalischen Darbietungen bezahlte Reklame- und Werbetexte senden. Die Empfänger sollen in öffentlichen Verkehrsmitteln, Warenhäusern, Geschäftsräumen, Gaststätten usw. angebracht werden. Man hofft, daß die Sendungen sich bald einer solchen Beliebtheit erfreuen werden, daß sich die Kosten für die Anlage und den Betrieb mehr als bezahlt machen.

Als technische Besonderheit dieser Anlagen muß die Steuerung des Lautstärkereglers in den Empfängern vom Sender erwähnt werden. Soll die Lautstärke geändert werden, so wird der Sender kurzzeitig mit einer Frequenz aus dem für die Wiedergabe nicht benötigten Bereich zwischen 15 und 20 kHz moduliert. Diese Ultraschallfrequenzen werden im Empfänger vor der Endstufe durch Weichen von den Tonfrequenzen abgetrennt und betätigten Relais, die den Lautstärkeregel verstellen oder auch den Lautsprecher ganz abschalten können. Die verschiedenen Vorgänge, also Erhöhung oder Erniedrigung der Lautstärke und Abschaltung des Lautsprechers, werden durch unterschiedliche Frequenzen und mehrere Relais in den Empfängern, die immer nur auf eine bestimmte Frequenz ansprechen, bewerkstelligt. Auf diese Weise wird eine Bedienung der Empfänger überflüssig, außerdem kann man vom Sender aus gewisse Teile des Programmes, etwa den Reklametext, in der Lautstärke besonders hervorheben. Ferner kann man die Empfänger in mehrere Gruppen einteilen. Viele Gasthäuser werden beispielsweise lieber gegen eine Gebühr nur an den musikalischen Darbietungen teilnehmen und wollen dafür von der Werbesendung verschont bleiben. Diese Empfänger werden durch eine besondere Frequenz, auf welche die übrigen Empfänger nicht reagieren, während der Werbesendung automatisch abgeschaltet. (Communications, August 1949.)

Sinterkatoden

In den vergangenen Jahren wurden in den Vereinigten Staaten die sogenannten Sinterkatoden entwickelt, die sich wegen ihrer großen Belastbarkeit und fast vollkommenen Unzerstörbarkeit in Röhren mit großer Leistungsabgabe, in erster Linie in Senderöhren und Hochleistungsmagnetronen, recht gut bewährt haben. Diese Katoden werden aus pulverförmigem Thoriumoxyd (Thorerde) in Form eines kleinen Hohlzylinders gepreßt und dann eine halbe Stunde lang bei 1800 °C in Wasserstoffatmosphäre gesintert. Es ist einleuchtend, daß solche dickwandigen Sinterkatoden bei sehr viel höheren Temperaturen als die empfindlichen Oxydkatoden oder thorierten Wolframfäden betrieben werden können und daher viel höhere Emissionsströme zu liefern in der Lage sind. Außerdem sind sie praktisch unempfindlich gegen Funkenüberschläge und durch Restgase verursachte Ionenbombardements. Die Betriebssicherheit der Sinterkatoden ist also an und für sich recht beachtlich. Unglücklicherweise ist aber der Widerstand von Thoriumoxyd so groß, daß man den Heizstrom nicht direkt durch die Katode schicken kann, sondern auf indirekte Heizung mittels eines besonderen Heizfadens angewiesen ist. Da man aber gerade hier bei sehr hohen Temperaturen arbeiten möchte und somit den Heizfaden sehr hoch erhitzen muß, brennt dieser leicht durch. Auf diese Weise wird ein Hauptvorteil der Sinterkatode, nämlich die Betriebssicherheit, wieder hinfällig.

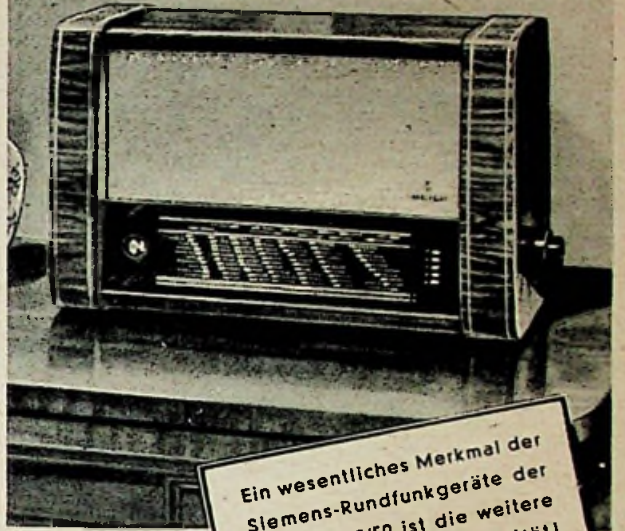
Jetzt ist aber auch die Herstellung einer direkt geheizten Sinterkatode gelungen, welche die Vorteile der Sinterkatode erst recht voll zur Geltung kommen läßt. Durch Beimischung einer bestimmten Menge pulverisierten Wolframs zu dem Thoriumoxyd wird der Widerstand der fertigen Katode auf einen so niedrigen Wert herabgedrückt, daß man den Heizstrom unmittelbar durch die Katode leiten kann. Ein zweckmäßiges Mischungsverhältnis besteht gewichtsmäßig aus 67 % Thoriumoxydpulver und 33 % Wolframpulver. Während des Betriebes der Katode werden in dieser durch den innigen Kontakt des Thoriumoxyds mit den heißen Wolframkörnern ständig freie Thoriumatome gebildet, die an die Oberfläche der Katode diffundieren und die Elektronenemission erleichtern. Die gesinterte Mischkatode arbeitet mit dem günstigsten Wirkungsgrad bei so hohen Temperaturen, bei denen Oxydkatoden und thorierte Wolframfäden längst inaktiv geworden sind. (Journal of Applied Physics, Juli 1949.)

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. Chefredakteur: Curt Rint. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann. Telefon: 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Postscheckkonten: PSchA Berlin West Kto.-Nr. 24 93, Berlin Ost Kto.-Nr. 164 10, PSchA Frankfurt/Main Kto.-Nr. 254 74. Westdeutsche Redaktion: Frankfurt/Main, Alte Gasse Nr. 14/16, Telefon: 45 068. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit vorheriger Genehmigung des Verlages gestattet. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Druck: Druckhaus Tempelhof.



SIEMENS
RUND
FUNK
GERÄTE

Reicher!



Ein wesentliches Merkmal der Siemens-Rundfunkgeräte der Saison 1949/50 ist die weitere Steigerung ihrer Tonqualität!

Siemens-
Qualitätssuper

6 Röhren-6 Kreis-Super, für Gleich- und Wechselstrom, Type SH 696 GW. Große Trennschärfe, selbsttätiger Schwundausgleich, Magisches Auge, übersichtliche große Leuchtskala, Schwungradantrieb für schnellste und genaueste Stationswahl

398.- DM

Unsere weiteren Geräte der Serie 1949/50

Speziälsuper 3 Röhren 4 Kreise 258.- DM

Hansa II 5 Röhren-6 Kreis-Super 389.- DM

Symphonie 4 Röhren-6 Kreis-Super 488.- DM

Spitzensuper 7 Röhren 7 Kreise 980.- DM

SIEMENS & HALSKE
AKTIENGESELLSCHAFT



C.W.

Unser Fabrikationsprogramm
umfaßt jetzt wieder alle Emp-
fangsgeräte vom Zweiröhren-
Geradeausempfänger bis zum
Achtröhren-Spitzenuper

BLAUPUNKT

WERKE G·M·B·H

PERPETUUM- EBNER

*Alleinverkauf
für Berlin u. Ostzone*

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

ELEKTRO-LAUFWERKE

PHONO-CHASSIS

ZEHN-PLATTENSPIELER

für 25 bis 30 cm

DAS BEKANNTE SCHWEIZER



Abstimmbesteck

MARKE

»PRONTO«

ist wieder lieferbar!

Preis komplett, 10teilig **DM 18,50**

Das Material weist eine Torsion
von 0,106 mkg bis zum Aus-
brechen auf, das bedeutet prak-
tisch eine Drehkraft an den
Rippen von ca. 8,5 kg

ALLEINVERKAUF

HUGO W. A. WIENCKE

Hamburg 1 - Springaltwiete 6

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt



RUNDFUNKRÖHREN
ENTLADUNGSLAMPEN
TECHN. GLEICHRICHTERRÖHREN
OSZILLOGRAPHENRÖHREN
STABILISATOREN
GLIMMLAMPEN
RÖNTGENRÖHREN
GLÜHVENTILE

OBERSPREWERK

BERLIN-OBERSCHÖNEWEIDE
OSTENDSTRASSE 1-5 · RUF: 63 20 86

Gründig-Geräte in Berlin

zu beziehen bei

GERHARD BREE

ELEKTRO - RADIO - MUSIK - GROSSHANDEL

Berlin-Spandau, Amorbacher Weg 11

Telefon: 37 62 67



Kondensatoren
nicht fälschen-
KULTSCHER
regeneriert!

Verlangen Sie
Druckschriften!

KURT KULTSCHER

Leipzig C 1, Gr. Fleischergasse 11-13

Übernehme Kondensatoren aller Werte zur Verarbeitung und erbitte Angebote

Neue Adresse

Alpha-SPARLÖTKOLBEN

Der Kolben für die Rundfunktechnik 25, 35 und 60 Watt; auch an Endverbraucher lieferbar.

Alpha-Radia K.-G., Inh. Ing. O. Hauswirth, Olbernhau / Erzgeb.



Wir bieten an:

Freischwinger (DKE) DM 2,90
Freischwinger (VE) DM 3,50
Perm. dyn. NT 3, ø 220 mm, DM 12,— o.Tr.
unter 10 Stück per Nachnahme mit 3 %
Mehrbestellung 30 Tg. netto

KARUFKA

Karlsruhe/Baden · Glückstraße 6

Die ausbaufähige

RIM-PILOT-SERIE

Vom Einkreisler unter Verwendung der vorhandenen Röhren und Teile zum Bandfilter-Zweikreisler. Vom Bandfilter-Zweikreisler zum Vierkreis-Kleinsuper

Pilot 1 W Wechselstrom-Einkreisler
Pilot 2 W Wechselstrom-Bandfilter-Zweikreisler
Pilot 4 W Wechselstrom-Vierkreis-Kleinsuper
Pilot 1 GW Allstrom-Einkreisler
Pilot 2 GW Allstrom-Bandfilter-Zweikreisler

Stückpreis der Baumappen DM 2,80
+ DM 0,25 bei Voreinsendung

Kennen Sie schon unser Bandton-Gerät (HF-Magnetophon) für Allstrom?
RIM-Baumappe DM 6,50

Unser reichhalt. Jubiläumskatalog erscheint Ende Oktober. Vorausbestellung gegen Voreinsendung von DM 0,60 einschließl. Porto

RADIO-RIM G.M.B.H.

München 15, Bayerstraße 25/b

SABA Programm 1949/50

SABA-JUWEL

Allstrom-Super, 6 Kreise, 4 Röhren, in geschmackvollem Edelholzgehäuse, 3 Wellenbereiche

zum Preise von DM 298,—

SABA-KRISTALL

Wechselstrom-Super mit magischem Auge, 7 Kreise, 5 Röhren, 3 Wellenbereiche, in hochglanzpoliertem Edelholzgehäuse

zum Preise von DM 425,—

SABA-REPORTER

Wechselstrom-Großsuper mit magischem Auge, 8 Kreise, 5 Röhren, 4 Wellenbereiche, in geschmackvollem Edelholzgehäuse

zum Preise von DM 525,—

SABA-REKORD W 50

Wechselstrom-Spitzenuper mit magischem Auge, 8 Kreise, 7 Röhren, 4 Wellenbereiche, in stilvollem, hochglanzpoliertem Edelholzgehäuse

zum Preise von DM 625,—

SABA-TRUHE-REKORD

Wechselstrom-Großtruhe, poliertes Nußbaum-Gehäuse mit eingebautem Saba-Großsuper Rekord, 4 Wellenbereiche, mit Hoch- und Tieftonlautsprecher, mit einfachem Plattenspieler und Saphir-Tonarm

zum Preise von DM 1660,—

SABA-TRUHE-REKORD

jedoch mit Zehn-Plattenspieler und Saphir-Tonarm

zum Preise von DM 1825,—

SABA-PERMADYN 49

Hochleistungs-Permanent-Dynamischer Zusatz-Lautsprecher, in schönem, gefälligem Edelholzgehäuse

zum Preise von DM 79,—

RUBIK

SABA

Bewährt und begehrt

Erhältlich über den Radio-Fachhändler

Vielfachmeßgeräte

TYPE »MULTIZET«

MESSBRÜCKEN IN WHEATSTONESCHALTUNG

jetzt *billiger* und *sofort* lieferbar!

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

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

Amerikanische Röhren

zu Ostmarkpreisen (Nettopreise)
Die eingeklammerte Röhre ist die ähnliche deutsche Röhrentype

0Z 4 (RGN 1500)	27,-	6 E 5 (EM 1)	59,-	12 K 7 (CF3)	39,-
1 A 5 (DL 11)	27,-	6 E 8 (ECH 11)	45,-	12 K 8 (CC 2)	45,-
1 A 7 (DK 21)	39,-	6 F 5 (EC 2)	39,-	12 J 5 (CC 2)	27,-
1 E 7 (2 x KL 4)	27,-	6 F 6 (EL 2)	45,-	12 Q 7 (CBC 1)	45,-
1 F 5 (KL 1)	27,-	6 F 7 (ECH 4)	39,-	12 SA 7 (CK 3)	59,-
1 H 5 (DAC 25)	27,-	6 F 8 (2 x EC 2)	27,-	12 J 7 (CF 7)	39,-
1 LA 4 (DL 11)	27,-	6 G 5 (CEM 2)	59,-	12 SK 7 (CF 3)	45,-
1 LN 3 (DF 11)	27,-	6 H 6 (EB 4)	27,-	12 SL 7 (EDD 11 = 12 Volt) ..	27,-
1 LC 6 (DCH 11)	39,-	6 H 8 (EBF 11)	45,-	12 SQ 7 (CBC 1)	45,-
1 LH 4 (DAC 25)	39,-	6 J 5 (134)	39,-	12 SR 7 (CBC 1)	27,-
1 N 5 (DF 11)	27,-	6 J 7 (EF 12)	39,-	25 L 6 (CL 6)	59,-
1 R 4 (SA 100)	27,-	6 K 6 (EL 11)	45,-	25 Z 6 (CY 2)	59,-
1 R 5 (DK 21) (Min)	36,-	6 K 7 (EF 11)	39,-	28 D 7 (2 x Peniode)	27,-
1 S 4 (DL 21) (Min)	36,-	6 K 8 (ECH 4)	45,-	30 (KC 1)	27,-
1 S 5 (DAF 11) (Min)	36,-	6 L 6 (EL 11)	59,-	32 (RGS 074)	27,-
1 T 4 (DF 11) (Min)	36,-	6 L 7 (EH 2)	39,-	32 L 7 (25 L 6 + 25 Z 4)	59,-
1 U 4 (DF 11) (Min)	36,-	6 N 7 (EDD 11)	27,-	33 (KL 2)	27,-
1 V (EZ 11)	27,-	6 Q 7 (EBC 11)	39,-	34 (KF 3)	27,-
2 A 7 (ECH 11 = 2,5 Volt)	27,-	6 R 7 (EBC 11)	27,-	35 (1214 = 2,5 Volt)	27,-
2 B 7 (EBF 11 = 2,5 Volt)	27,-	6 SA 7 (EK 3)	59,-	35 Z 4 (CY 1)	45,-
3 A 4 (DL 21) (Min)	36,-	6 SC 7 (EDD 11)	27,-	35 Z 5 (CY 1)	59,-
3 D 6 (DL 11)	27,-	6 SH 7 (EF 14)	27,-	39/44 (EF 11)	27,-
3 Q 4 (DL 25) (Min)	36,-	6 SJ 7 (EF 12)	39,-	41 (EL 11)	45,-
3 Q 5 (DL 25)	39,-	6 SK 7 (EF 11)	39,-	42 (EL 11)	45,-
3 S 4 (DL 11) (Min)	36,-	6 SL 7 (EDD 11)	27,-	43 (CL 2)	45,-
5 T 4 (AX 50)	39,-	6 SN 7 GT (EDD 11)	27,-	57 (AF 7 = 2,5 Volt)	27,-
5 W 4 (RGN 2005)	27,-	6 SQ 7 (EBC 11)	39,-	58 (AF 3 = 2,5 Volt)	27,-
5 Y 3 (RGN 2005)	27,-	6 SR 7 (EBC 11)	27,-	70 L 7 (35 L 6 + 35 Z 5)	69,-
5 Z 4 (RGN 2005)	27,-	6 SS 7 (EF 11)	27,-	75 (EBC 11)	27,-
6 A 7 (ECH 11)	45,-	6 V 6 (EL 11)	59,-	76 (EC 2)	27,-
6 A 8 (ECH 11)	45,-	6 X 5 (EZ 12)	45,-	77 (EF 12)	27,-
6 AC 7 (EF 14)	27,-	6 X 5 Ersatz (EZ 12 mit Sockel) ..	45,-	78 (EF 11)	27,-
6 AF 7 (EM 11)	45,-	7 F 7 (EDD 11)	27,-	80 (2005)	27,-
6 AG 7 (EL 11)	39,-	7 H 7 (EF 14)	27,-	80 S (EZ 12)	27,-
6 B 7 (EBF 11)	45,-	7 Q 7 (EK 3)	45,-	89 (EL 1)	39,-
6 B 8 (EBF 11)	45,-	10 (RV 258)	39,-	1625	27,-
6 C 5 (EC 2)	27,-	12 A 6 (CL 1)	45,-	1629 (EM 2)	45,-
6 C 6 (EF 12)	27,-	12 A 8 (CK 3)	45,-	9002 (EC 2)	36,-
6 C 8 (EDD 11)	45,-	12 C 8 (EBF 11 = 12 Volt)	39,-	9003 (EF 11)	36,-
6 D 6 (EF 11)	27,-	12 H 6 (CB 2)	27,-	9004	36,-

(Min) bedeutet Miniaturausführung.

Bei der Bestellung von Amerika-Röhren bitten wir Ersatztypen anzugeben, da das Lager hierin immer wechselt. Wichtig: Alle amerikanischen Röhren sind auf amerikanischen Spezialmeßgeräten gemessen. Wir stellen daher bei Mischröhren auch die Schwingfähigkeit fest, was auf anderen Röhrenprüfern nicht möglich ist. Daher sind die von uns gelieferten Amerika-Röhren von besonders auslesener Qualität. - Sie erhalten hierauf ebenfalls volle 6 Monate Garantie.

Billige Erstbestellungsätze. (Ostmarkpreise) netto

A) Allstrom Supersatz, 12 Volt, 0,15 A, 12 K 8, 12 SK 7, 12 SR 7, 12 A 6	Komplett mit Sockel 150,-
B) Allstrom Einkreisatz, 12 SK 7, 12 A 6	Komplett mit Sockel 79,-
C) Allstrom Zweikreisatz, 12 SK 7, 12 C 8, 12 A 6	Komplett mit Sockel 110,-
4,0 Volt Wechselstromeinkreisatz, bestehend aus AF 7 (Ital.), AL 1 (Ital.), AZ 1	mit Sockel 93,-
6,3 Volt Wechselstromeinkreisatz, bestehend aus 2 Stück 6 AC 7 und eine AZ 1	mit Sockel 58,-
4,0 Volt Supersatz Wechselstrom, bestehend aus AK 2 (Ital.), ABC 1 (Ital.), AL 1 (Ital.), AF 3 (Ital.), AZ 1	mit Sockel 198,-
6,3 Volt Supersatz Wechselstrom, bestehend aus 6 A 8, 6 Q 7, 6 K 7, 6 F 6, Ez 11	mit Sockel 200,-
Batteriesupersatz amerikanische Miniaturröhren, bestehend aus 1 R 5, 1 T 4, 1 S 5, 3 S 4	mit Sockel 144,-
Bestellungsatz für den großen Staßfurter, 6 SA 7, 6 K 7, 6 V 6, 6 H 6, 6 I 5, 6 F 5 (Ers.), 6 E 5, 6 X 5 (Ers.)	339,-
Bestellungsatz für den großen Stern, 9 R 81, 6 AC 7, 2x 6 K 7, 6 SA 7, 6 H 6, 6 L 6, 6 E 5, 5 Z 4, 6 I 5	373,-

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

Versand: Gegen Vorkasse oder Nachnahme in alle Zonen. Vorkasse aus den Westzonen auf Postscheckkonto Berlin-West 16420. Aus der Ostzone einfach per Postanweisung.

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

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

ARLT RADIO-VERSAND

nur Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 18
Telefon: 32 66 04 u. Telegrammadresse: Arlröhre Berlin

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

Bei Stromsperrern
bewähren sich wieder

**Nora-Detektorapparate
und Kopfhörer**

Sofort ab Lager in Ostmark lieferbar

LUDWIG F. HENKEL
NORA-VERTRETUNG
Schönwalde über Falkensee

Antennenmaterial
Litzen und Drähte für Schwach- und
Starkstrom gibt in jeder Menge ab

RADIO-KIEPER
BERLIN-KÖPENICK, BAHNHOFSTR. 18
RUF: 64 89 44

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

Modern eingerichtete **Rundfunk-
Werkstatt** in der Ostzone über-
nimmt Lohnaufträge für alle ein-
schlägigen Arbeiten. (SR) F.A. 6480
Funk-Technik, Berlin-Borsigwalde

Transformatoren und Einbauspulen
VE 301 Wn. VE dyn liefert:
Kurt Dietrich, Fabrik elektrischer Apparate
Waldenburg/Sa.

Selengleichrichter
für 220 V, 20-300 mA
preisgünstig lieferbar

Hanns Kutz, Abt. Gleichrichter
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrecht-
straße 10 - Tel. 3221 69.

Wir sind laufend Käufer
für Röhren, Elko, Einzelteile,
Empfänger, Musikinstrumente,
Fahrräder, Maschinen für
Haushalt und Küche, Mobiliar

C. & B. WIEDENHAUPT
Falkensee, Ruhrstraße 10

Selengleichrichter AEG
50/350V, DM 9,- 100/240 V, DM 11,-
150/240V, DM 12,50 600/240 V, DM 16,-
off. Plattenausf. Anfr. u. (SR) F.N. 6467
Funk-Technik, Berlin-Borsigwalde

Reise-Plattenspieler
Koffer-Sprechmaschinen
Dynamo-Taschenlampen
Mundharmonikas sämtl. Musikwaren

VERTRETER GESUCHT

HEINZ BÖRSTEL, Großhandel und
Vertretungen, 113 Bj Siegsdorf/Obb.

OTTOMAR SICKEL
RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG
Leipzig C1, Dittrichring 18a
(Wünschmann-Hof)

LIEFERT: (nur an Händler)

Als Spezialität geschmackvolle
Rundfunkgehäuse mit Skalen und
Rückwänden sowie sonstigen Rund-
funkzubehör und Reparaturteile
(Fordern Sie meine neue Liste 491 an!)

und kauft!

Hersteller werden um Angebote gebeten

Durch **Älteste Erfahrungen**
größte Ausbeute/
beste Qualität!

Ihre **ELEKTROLYTS**
regeneriert
-FUNKFREQUENZ-
HF Gerätebau K. Schellenberg
Leipzig C1 Goldschmidtstr. 22
Bestellen Sie mittels Druckschriften

Potentiometer 1 M. Ohm m. Schalter 1,90 DM
Görler Einkreisplatten MLK. m. Sch. 4,50 DM
Gleichrichter 30 mA./220 Volt . . . 2,80 DM
Gleichrichter 60 mA./220 Volt . . . 3,90 DM
Einfach-Luftdrehko 1,80 DM

Nachnahme-Versand
Preisliste anfordern

Radiohaus-Hansa
Ing. Paul Schadowski
Berlin NW 87, Alt-Moabit 49

Zweiggeschäft:
Braunschweig, Frankfurter Straße 6

Ankauf · Versand · Verkauf

25 Jahre Rundfunk, 25 Jahre Held-Lautsprecher

Held-Qualitäts-Lautsprecher
DKE Freischwinger ø 180 mm DM 3,-
ab 12 Stck. 2.75

Perm.-dynam. Lautsprecher

130 mm ø	1,5 Watt DM 7,-
180 mm ø	2 Watt DM 7.50
130 mm ø	3 Watt DM 8.50
180 mm ø	3 Watt DM 9.50
215 mm ø	4 Watt DM 12.50
215 mm ø	6 Watt DM 14.50

Ausgangs-Übertrager
4000 / 7000 / 10 000 Ohm

1,5 - 3 Watt DM 2.50 / 4 Watt DM 3,-
6 Watt DM 3.50

Sämtl. Preise netto ab Werk. Nur für
Wiederverkäufer, Industrie u. Groß-
händler Sonderrabatte. Lieferung ab
Lager.

HELD KURT HELD
Lautsprecherspezialfabrik
Bad Kissingen, Altenberg 8

Röhren, Kondensat. u. sonst. Rundfunkmat.,
auch Restposten kauft **Elektro-Schütze**,
Karl Schütze, Halle/Saale, Gr. Steinstr. 1/2

EXPORTWERBUNG
WERBEGESTALTUNG
Gebrauchsgraphik

Anfertigung von graph. u. techn. Zeich-
nungen, Skizzenzeichnungen, Firmen-
zeichnungen, Werboplatkaten, Briefköpfe,
Ausstellungen, Statist. Diapositive u.
Reproduktionen. Eilanfertigung

H. Eplinius Potsdam,
Friedrich-Ebert-Str. 71

**Radio- und
Lautsprecher-Gehäuse**

In verschiedenen Größen liefert
HERMANN SANNE · CHEMNITZ
Schließfach · Muster gegen Nachnahme

Ein Versuch mit der



Überzeugt
und stellt ihre hervor-
ragenden Eigenschaften unter Beweis

Auslieferungslager:
RADIO-KIEPER
BERLIN-KÖPENICK
Bahnhofstraße 18 · Telefon: 64 89 44

Transformatoren und Lautsprecher - Reparaturen

für Radio-Geräte aller Art (Drahlgestaltung nicht erforderlich) führt aus für Radio-Werkstätten und Wiederverkäufer fachm. schnell und preiswert, auch Postversand

LÖTHAR KIECKBUSCH

Rundfunk-Mech.-Meister - (2) Oranienburg, Bernauer Straße 55 - Ruf: Orbg. 659



Leuchtstoff-Lampengehälte
in verschied. Ausführungen fertigt an:

Tischlerei Fisch, Berlin N 4
Chausseestraße 59 - Telefon: 42 6604

Gebe ab:
Drehkondensatoren 250 u. 500 cm
Hescho-Trimmer
Größeren Posten Widerstände

RADIO-VELTEN
Quedlinburg, Pölkenstr. 38

FUNKGROSSHANDEL

Michael & Wilker

(19b) DESSAU, ZERBSTER STRASSE 71

Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und -Ersatzteilen an Wiederverkäufer

Zu kaufen gesucht:

Spulenkästen

zum amerikanischen „HRO“
für beliebige Wellenbereiche,
jedoch mechanisch gut erhalten
Angebote unter (B) F. E. 6484

Komplette Röhrensätze

bestehend aus UCH 42
UAF 42
UL 41
UY 41
GERUFON-RADIO
Quedlinburg - Pölkenstr. 38

CHIFFREANZEIGEN

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

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

Kaufgesuche

Zu kaufen gesucht wird: 1 Potentiometer
50 db zum Dämpfungsschreiber nach
Neumann. Angebote bitte richten an:
Linsc-A.G., Farbfilmkopierwerk, Berlin-
Köpenick, Friedrichshagener Straße 9,
Abtlg. Sensitometr. Lab.

Mellsender, Stromreinjiger, Eichleitungen
für Tonfrequenz und Frequenzen bis
30 MHz sowie Telefunken-Telegrafic-
Empfänger, Typ E 407 oder E 399, zu
kaufen gesucht. Angebote (US) F. Z. 6479

Radio-Bastler, Geld sparen, Liste 6 an-
fordern. P 2000 u. a. sowie Einzelteile
gesucht. Radio-Burckhardt, Rostock

Ultraquarze, 5 cm² Fläche und mehr, für
4-800 kHz gesucht. Angeb. mit Preis an
Ziff. 2005 Annoncen-Doescher, Berlin-
Tempelhof, Tempelhofer Damm 77

Stellenaussagen

Radiovertreter

welcher ständig Berliner
Einzelhändler bes. z. zwecks
Mitnahme einiger gängig.
Spezial-Artikel bei günst.
Bedingungen **gesucht**.

Anfragen an Chiffre (SR) F. B. 6481

Für ein Elektro- und Radio-Geschäft mit
Reparaturwerkstatt wird zum baldigen
Antritt ein älterer, alleinstandender Elek-
trikermeister oder Mechaniker gesucht, der
Inhaber verstorben. (SR) F. K. 6489

Junger, perfekter Radio-Elektro-Kauf-
mann, 25 Jahre, ledig, volk. Branchen-
kenntnis, vertraut mit sämtlichen kaufm.
Arbeiten, Führerscheine für Pkw. und
Lkw., bisher im Großhandel tätig, in un-
gekünd. Stellung, sucht Stellung in franz.
Besatzungszone, evtl. auch in Industrie-
betr. oder Einzelhandel. (SR) F. I. 6488

VERTRETUNGEN

einschlägiger Artikel der Schwach-
stromindustrie für Berlin und Ostzone
gesucht. Auslieferungslager in
West-Berlin mit Telefon u. Fahrstuhl
vorhanden. Chiffre (B) F. G. 6486

Junger, lediger Elektriker sucht zum so-
fortigen Antritt eine Arbeitsmöglichkeit.
(SR) F. L. 6490

Ingenieur oder Rundfunk-Mech.-Meister,
unbedingt ehrlich und zuverlässig, mit
langer Werkstattpraxis, guter Verkäufer
für großes Ladengeschäft, zur intensiven
Mitarbeit und Unterstützung des Chefs
zum baldigen Antritt nach Dresden ge-
sucht. Nur Herren mit besten Fachkennt-
nissen und Referenzen mit Angabe der
Gehaltsansprüche wollen sich melden
unter (SR) F. M. 6491

Tausch-Dienste

Biete: Pertinax-Platten (110x110 und
70x90), 1,8 bis 3 mm stark. Zerbacker
(Bausab) für Anodenstrom - Type: WGN
2,4 a mit Patrone. Mehrere RL 12 P 35,
eine 6x6, ein Sendequarz 4683,6 kHz.
Nickel-Edison-Sammler (Einzelzelle mit
1,2 V, 10 Amp. oder im Batteriekasten
mit 8 Zellen, für Alarmanlagen u. dgl.).
Suche: RV 12 P 2000, RL 2,4 P 700, LS 50,
A-, E- und U-Röhrensätze. Schriftl. An-
fragen u. Angebote an: E. Baron, Dres-
den N 6, Königsbrücker Str. 44

Verkäufe

Trafo-Reparatur-Eilendienst, Reparatur und
Neufertigung, erstklassig in Präzisions-
ausführung, auch Nachnahmeversand.
Spezial-Trafo-Bau Obering. Frih Telleit,
Berlin-Rahnsdorf, Seestr. 70, T.: 64 83 64

Empfänger Lo 6 K 39 mit Röhren, 67 884
(6 RV 12 P 2000, 65 401), mit Lautspr.
L 107/4, billig abzugeben. Heymann,
Schwindstr. 14, Hamburg-Flottbek

Größeren Posten neue Sikatrop-Konden-
satoren in den Werten von 500 pF bis
0,25 MF 500/1500 Volt zu verkaufen. Die
Kondensatoren befinden sich in der ameri-
kanischen Zone. (SR) F. H. 6487

1a Spezial-Roll-Kondensatoren in Alu-
gehäuse, 1,9 µF, 1000 Volt Präsp., als
Ersatz für Elkos und Becherkondensat.
Preis DM 1,50 netto, für Grossisten Extra-
rabatt. Membranen in allen Größen gibt
ab: Paul Kolbe, Rundfunkgroßhandlung,
Dresden A 49, Brentanostraße 33

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

Trocken-Gleichrichter, Fabrikat „Helle-
gen“, Type S. B. 3/12, 3 Zellen, 12 Amp.,
110/125/220 Volt zu verkaufen. Anfragen
unter (SR) F. D. 6483

Verkaufe Benzin (DKW-Motor)-Wechsel-
stromaggregat 1,5 kVA, 220 V od. gegen
Angebot. Schönborn, (3a) Sehsdorf
bei Goldberg, Kr. Parchim

Philips - Klein - Empfänger, 4 Röhren,
6 Kreise, 120/220 Volt, zu verkaufen.
Anfragen unter (SR) F. C. 6482

Kristallpatronen St. u. R., für Tonarm-
reparaturen abzugeben. (SR) F. T. 6473

Philips Elektronenstrahl - Oszillograf,
Type GM 3152, gebr., zu verkaufen.
Johannes Kuss, Groß-Umstadt/Hessen,
Schließbach 5

KW-Spezialempfänger, 5 Bereiche, 1,5
bis 25 MHz, 10 Röhren, 12 P 2000, Netz
und 12 Volt-Batterie mit eingeb. Zer-
hackter, opt. Skalenanzeige, in MHz ge-
eicht. Motorabstimmung für wahlweise
4 Sender, mit selbst. Berichtsmechanik,
zu verkaufen. Angebote (SR) F. P. 6485

NORA

Undine

DER NEUE ALLSTROM-SUPER



NORA

BEKANNT DURCH DIE LEISTUNG-
BELIEBT DURCH DEN KLANG!

DM W 239,-

3 Wellenbereiche,
Röhrenbestückung: UCH 11, UEL 11, UY 2

NORA-RADIO BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

Demnächst gelangt zur Auslieferung:

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

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

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

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

Preis gebunden DM W 20,-

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK G.M.B.H.

BESTELLSCHEIN

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK G.M.B.H.
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

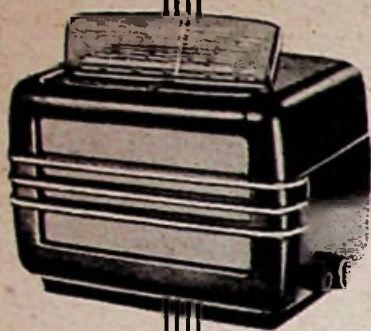
Ich/Wir bestelle... hiermit Exemplar...

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

Datum

Name u. Anschrift

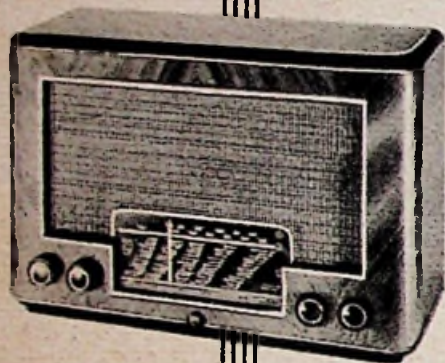
Die neuen PHILIPS Empfänger



PHILIPS „PHILETTA A“

Ein Vollsuper mit weltweitem Empfang

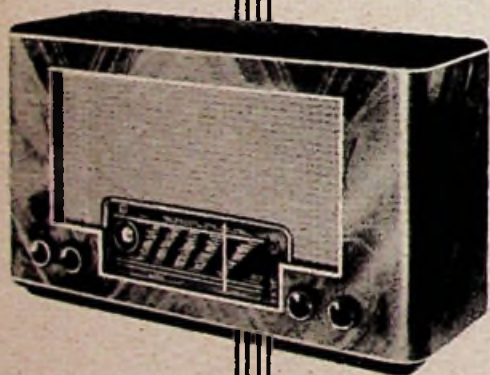
4 Röhren mit 6 Funktionen, 5 Kreise und 1 Saugkreis, 3 Wellenbereiche, abgestimmt auf den neuen Wellenplan, Einsteckskala, mit einem Griff auswechselbar, permanent dynamischer Vollklanglautsprecher, ohne Antenne und Erde betriebsfähig, umschaltbar für alle Stromarten und Spannungen, klein und leicht, ein unentbehrlicher Begleiter im eleganten Koffer. Abmessungen: 265x185x155 mm. Preis: DM 265.-.



PHILIPS „MERKUR“

Ein Super von Format und Kultur

5 Röhren mit 7 Funktionen, 6 Kreise und 1 Saugkreis, 3 Wellenbereiche, abgestimmt auf den neuen Wellenplan, Einsteckskala, mit einem Griff auswechselbar, permanent dynamischer Hochleistungslautsprecher, Tonqualität und Bandbreite regelbar, Anschluß für Tonabnehmer und 2. Lautsprecher, hochglanzpoliertes vornehmes Nußbaumgehäuse, umschaltbar für 110/125/220 V Wechselstrom, Abmessungen: 490 mm breit, 335 mm hoch, 200 mm tief, Gewicht ca. 9 kg. Preis: DM 345.-.



PHILIPS „SATURN“

Ein Großsuper der Weltklasse

6 Röhren mit 8 Funktionen, 6 Kreise und 1 Saugkreis, 5 Wellenbereiche, abgestimmt auf den neuen Wellenplan, 2 gespreizte Kurzwellenbänder, Einsteckskala mit Effektbeleuchtung, mit einem Griff auswechselbar, Magisches Auge mit 2 Anzeigesystemen, Luxusgehäuse in hochglanzpoliertem Nußbaum, permanent dynamischer Orchester-Lautsprecher, Tonblende kombiniert mit Bandbreitenregler, Anschluß für Tonabnehmer und UKW-Vorsetzgerät, Anschluß für 2. Lautsprecher, umschaltbar für 110/125/220 V Wechselstrom. Abmessungen: 590 mm breit, 360 mm hoch, 225 mm tief, Gewicht: ca. 10 kg. Preis: DM 525.-



PHILIPS VALVO WERKE G.M.B.H.

HAMBURG