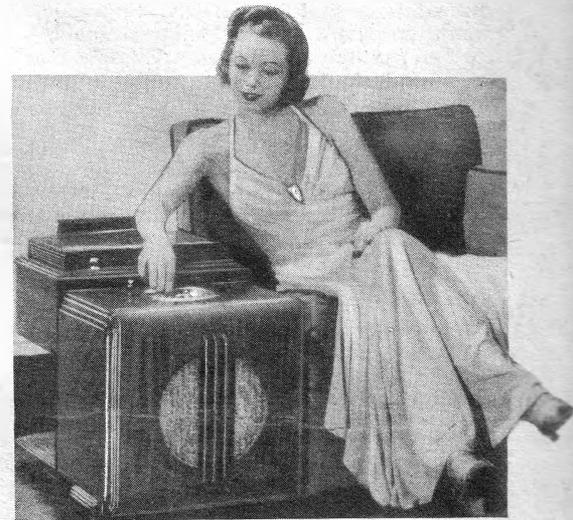


## Ausschnitt aus den neuen Rundfunkgeräten Amerikas



Eine neue Form, die sich augenblicklich besonderer Beliebtheit erfreut: Man kann von einem Sessel aus den Empfänger bequem einstellen.



Ein Fünf-Röhren-Superhet mit verstellbarer Abstimmautomatik.

Dem amerikanischen Rundfunkhörer fehlt heute, von einigen Geradeempfängern abgesehen, eine überaus reiche Auswahl in Superhets vom billigen 5-Röhren-Kleinsuper bis zum 30-Röhren-Luxusgerät mit allem erdenklichen Komfort zur Verfügung. Die vielfachen Verbesserungen, die die neuen Geräte des Jahrganges 1937/38 kennzeichnen, entsprechen z. T. der allgemeinen funkttechnischen Entwicklungslinie, teilweise sind sie typisch amerikanisch, indem sie den beforderen Wünschen des amerikanischen Hörers entgegenkommen.

### 5-Röhren-Super mit automatischer Abstimmung und Polizeifunkbereich.

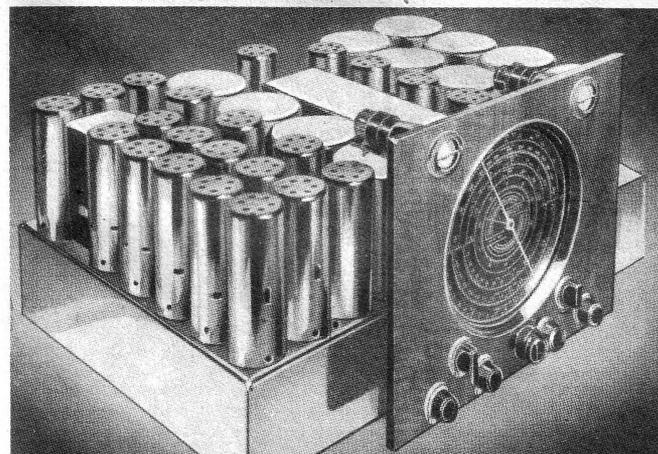
Als umwälzende Neuerung kündigt die amerikanische Funkindustrie die in vielen Superhets der kleinen und mittleren Klasse eingebaute selbsttätige mechanische Abstimmung an. Sie arbeitet in einigen Geräten nach dem Drehwählerprinzip, bei dem die Sendereinstellung ähnlich vorgenommen wird wie die Teilnehmerwahl am Fernsprecher. In der Mitte der bei verschiedenen Modellen beinahe quadratisch geformten Uhrenkala sitzen auf einer Wählscheibe 8 bis 12 verschiedene Knöpfe. Bei der Senderwahl drückt man auf den Knopf der betreffenden Station und dreht, bis der Anschlag erreicht ist. Der Sender ist dann richtig abgestimmt. Dadurch, daß man die einzelnen Knöpfe nachträglich auf den genauen Abstimmungspunkt fetzen kann, bleibt es dem Hörer selbst überlassen, die mechanische Abstimmautomatik selbst zu eichen oder andere Sender als ursprünglich vorgegeben in das Wählsystem miteinzubeziehen. Diese mechanische Abstimmautomatik benutzt z. B. der 5-Röhren- (einschl. Hilfsröhren) „Lafayette“-Super,

der sich durch Schwundausgleich, gehörliche Lautstärkeregelung und 2,5 W Ausgangsleistung auszeichnet und im Flachformat mit links angeordnetem elektrodynamischem Lautsprecher geliefert wird. Mit Rücklicht auf die Vorliebe des Amerikaners für die Polizeifunk- (Telephonie-) Sendungen im Bereich zwischen 1700 und 2500 kHz umfaßt der Empfangsbereich das Frequenzband von 2620 bis 540 kHz (111 bis 555 m).

### Elektrische Druckknopfautomatik im Großsuper.

Mit elektrischer Abstimmautomatik sind vielfach die neuen 8-Röhren-Superhets ausgestattet. Beim „Lafayette“-8-Röhrensuper befinden sich links und rechts neben der Uhrenkala je 4 Druckknöpfe, die 8 verschiedenen nach Wunsch selbst auszuwählenden Stationen entsprechen und beim Niederdrücken einen Motorantrieb auslösen. Frequenzverschiebungen infolge Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen vermeidet man durch besondere konstruktive und schaltungstechnische Maßnahmen in den Oszillator- und ZF-Kreisläufen. Magisches Auge für normale Skalenabstimmung, Schwundausgleich, Anhebung der tiefen und hohen Töne bei geringerer Lautstärke, Bandbreitenregler und Dreibereichempfang 13,7 bis 570 m sind die interessantesten Merkmale dieses als Tisch- und Schrankgerät (mit Phonoteil) erhältlichen

Ein 11-Röhren-Superhet der Empfänger-Saifon 1937/38. Er besitzt u. a. elektrische Bandabstimmung und Quarzfilter für höchste Trennschärfe.



Der größte Empfänger des Marktes, der „Philharmonic“. Der Endverstärker (40 Watt Ausgangsleistung!) befindet sich mit dem Gleichrichter auf einem weiteren Chassis. (Werkaufnahmen - 4)

Supers. Mit ähnlicher Druckknopfautomatik arbeiten, jedoch vervollkommen durch elektrische Scharabstimmung, die den Skalomotor genau im Mittel der richtigen Senderabstimmung festhält, Superhets größerer Röhrenzahl z. B. der 20-Röhren-Midwest-De-Luxe-Empfänger.

#### Riefenuper mit 30 Röhren und 3,75 bis 2000 m Empfangsbereich.

Ein anderer 30-Röhren-(Glas)-Super, der Scott „Philharmonic“, macht zwar von keiner Abstimmautomatik Gebrauch, gehört aber zu den größten und leistungsfähigsten Empfängern der Welt. Man rühmt diesem Spitzenuper große Störfreiheit und unübertroffene Wiedergabe nach. Er enthält u. a. 2 HF-Verstärker, 4 ZF-Röhren, regelbare Bandbreite 2—16 kHz, 2 Kontrastheberstufen, ferner Röhren für Störbeseitigung, Empfindlichkeitsregelung, Abstimm- und Kontrastanzeige sowie schließlich einen 40-Watt-A-Verstärker mit Zweifachlautsprecher und 30 bis 10 000 Hz Wiedergabebereich. Einen Beweis für die sorgfältige Konstruktion bildet die Tatsache, daß die Firma mit Ausnahme von Röhrenschäden 5 Jahre Garantie leistet.

#### Klubfessel-Phonoradio, die große Mode.

Allgemeiner Beliebtheit erfreut sich der „arm-chair“-Radio, eine neuartige, gefällige Radio-Phonokombination in möbelähnlicher äußerer Ausgestaltung, den man zum Sessel rückt und im Sitzen infolge der liegenden Anordnung der Skala und Abstimmknöpfe bequem bedienen kann. Gleichzeitig besitzt dieses Gerät ein kleines Bücherfach unter dem Phonoteil und, wenn man den Rundfunkteil durch Klappdeckel verschließt, eine kleine Tischfläche für Tablets oder Likörgläser. Im Rundfunkteil werden 5- bis 8-Röhrenuperhets eingebaut. Ähnliche Radio-Phonomöbel sah man auch auf der letzten Londoner „Radiolympia“.

## RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

### Erweiterung des englischen Fernsehens

Die Sendezeiten des Londoner Fernsehenders sollen auf vier Stunden täglich erweitert werden, und zwar sollen künftig neben der vormittäglichen Fernsehstunde mit Filmübertragungen für die Industrie, nachmittags und abends insgesamt drei statt wie bisher zwei Stunden Programmabstimmungen gefandt werden. In diesem Zusammenhang verlautet, daß dem Rundfunk für Bestreitung der Fernsehkosten auch größere Mittel bewilligt werden, die voraussichtlich von dem etwa 20prozentigen Überfluß aus den Rundfunkgebühren, der an die Regierung abgeführt wird, abgezweigt werden sollen.

### Ausbau des französischen Fernsehens

Der französische Postminister hat in einem Schreiben angekündigt, daß man im Jahre 1938 an den Ausbau des Fernsehens in den Provinzen gehen will. Die wichtigsten Rundfunkender sollen mit Fernseh-Anlagen ausgestattet werden. Die hierfür notwendigen Mittel sollen bereits in dem Rundfunk-Haushaltsplan für 1938 berücksichtigt sein. Sicherlich wird man mit einem Ausbau in Nordfrankreich beginnen, da von hier aus der erste Vorstoß auf die Errichtung eines provinziellen Fernsehenders gemacht worden ist. Außerdem ist der Norden außer Paris am dichtesten mit Rundfunkhörern besiedelt.

### Eine internationale Funkkonferenz in Australien

Aus Anlaß der 150-Jahrfeier der Begründung einer Regierung in Australien im kommenden Jahre finden große Nationalfeste statt. Im Rahmen dieser Feste soll vom 4. bis 14. April 1938 in Sidney eine wissenschaftliche Funk- und Rundfunkkonferenz stattfinden, die von der Institution of Radio-Engineers in Australien veranstaltet wird. Trotz der etwa gleichzeitig stattfindenden Weltfunkkonferenz in Kairo erwartet Australien eine starke wissenschaftliche Beteiligung. Nach dem vorläufigen Programm will man sich mit allen zeitgemäßen Problemen beschäftigen, so der Wellenausbreitung, dem Rundfunkempfang, den Lautsprechern, dem Fernsehen, der Anwendung elektrischer Wellen auf medizinischem Gebiet, darüberhinaus aber auch mit allgemeinen Rundfunkfragen, so denen des Weltnachrichtendienstes usw.

### Keine Rundfunkgebühr für Rundfunkhörer aus Berufsgründen

In Frankreich sind Bestrebungen im Gange, alle diejenigen, die aus Berufsgründen Rundfunk hören, von der Rundfunkgebühr zu befreien. Es liegt bereits ein Gesetzesvorschlag vor, wonach ausübende Musiker, Komponisten und Musikverleger befreit werden sollen. Nun aber melden sich auch die Rundfunktechniker, daß sie ebenfalls gebührenfreien Empfang erhalten wollen.

### Kurzwellen-Spezialuper mit Quarzfilter.

Die Vereinigten Staaten gelten als KW-Empfänger-Paradies, mit gewissem Recht, wenn man sich beispielsweise den neuen Hallcrafters 11-Röhren-Super Skyriders 1938 betrachtet, ein hervorragendes Gerät besonders für den Nachrichten- und KW-Amateurverkehr mit 6 lückenlosen Bändern von 4,9 bis 550 m (5 m und 10 m Bandempfang). Die vielen Drehknöpfe an der Frontseite erklären sich aus der Sonderaufgabe der heutigen Funkverkehrsempfänger jeden Sender so ungestört wie möglich zu empfangen. Elektrische Bandabstimmung, abschaltbares Quarzfilter im ZF-Verstärker für allerhöchste Trennschärfe, abschaltbarer Schwundausgleich, veränderliche Trennschärfe vom Einzeichenempfang (bei Telegraphie unterdrückt man beinahe vollständig das eine Seitenband) bis zu hochwertiger musikalischer Wiedergabe, Regler für Tonhöhe, Empfindlichkeit und Lautstärke, Lautstärkeanzeiger u. a. m. zeichnen diesen Großuper aus. Die Empfindlichkeit des Super Skyriders 1938 beträgt mehr als 1  $\mu$ V, die Ausgangsleistung beträgt 13 W.

### Was kosten heute Rundfunkgeräte in USA?

Ein 5-Röhrenuper mit mechanischer Abstimmautomatik rund \$ 20.—, ein 7-Röhrenuper etwa \$ 24.—, ein 8-Röhren-Schränkuper ohne Phonoteil \$ 40.—, ein Klubfessel-Radiophonogerät mit 6-Röhrenuper etwa \$ 75.—, ein 20-Röhrenuper mit elektrischem Druckknopfwähler \$ 50.— und ein 11-Röhren-KW-Spezialuper rund \$ 100.—. Neuerdings gehen einige Fabrikanten immer mehr dazu über, wieder Glasröhren zu verwenden. Man rechnet damit, in der neuen Rundfunk Saison etwa 10 Millionen Rundfunkgeräte absetzen zu können, wobei man annimmt, daß der in Farmerkreisen sehr gefragte Batterieempfänger einen guten Verkaufserfolg ergeben wird. Werner W. Diefenbach.

### Die Rundfunk-Einzelteile sind billiger geworden!

Die im Rahmen der Preisenkungsaktion durch den Preiskommittar vor einiger Zeit angekündigte Preisenkung für verschiedene elektrotechnische Artikel ist bereits in Kraft getreten. Eine größere Anzahl von Rundfunk-Einzelteilen sind nicht nur um 10%, sondern teilweise sogar bis zu 20% verbilligt. Das betrifft vor allem Drehkondensatoren, Blockkondensatoren und Widerstände.

### Hochzeitiges Fernsehen in Berlin wahrscheinlich schon Ostern 1938

Abteilungsleiter Dr. Banneitz, Leiter der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost, sprach auf der post- und telegraphenwissenschaftlichen Woche in München über die deutsche Fernseh-Entwicklung. Dr. Banneitz gab bei dieser Gelegenheit bekannt, daß die im Aufbau begriffene hochzeitige Fernseh-Sendeanlage in Berlin voraussichtlich Ostern 1938 in Betrieb genommen werden kann. Mit dem Einbau der technischen Einrichtungen für den Brocken-Fernsehender und den Taunus-Fernsehender wird demnächst begonnen. Nach diesen Ausführungen muß man also feststellen, daß Berlin der erste Bezirk sein wird, in dem der Fernsehbetrieb mit 441 Zeilen Tatfäche wird.

Bei dieser Gelegenheit wies Dr. Banneitz auch erneut darauf hin, daß es bei der Eigenart der Ausbreitung der Ultrakurzwellen außerordentlich schwierig ist, ganz Deutschland drahtlos mit einem Fernseh-Rundfunk zu erfassen. Es sei aber möglich, die Fernsehendungen drahtfunkmäßig zu verbreiten, und zwar erreiche man über normale Fernspreitleitungen bereits eine Entfernung bis zu 2 km, für größere Entfernungen müßten jedoch Verstärker oder hochwertige Kabel eingesetzt werden, und für ganz große Entfernungen benötige man Fernseekabel, wie es z. B. bereits zwischen Berlin und Nürnberg ausgelegt ist.

### Wo kann man fernsehen?

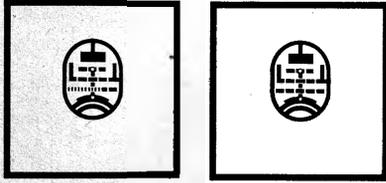
Die Zahl der Teilnehmer am Fernseh-Rundfunk ist überall auf der Welt und so auch in Deutschland, verglichen mit der Zahl der Rundfunkteilnehmer, recht klein. Um dennoch das Fernsehen recht vielen zugänglich zu machen, hat man in Deutschland eine Reihe von öffentlichen Fernsehstellen eingerichtet, die zunächst auf den Kreis des Berliner Fernsehenders beschränkt sind. Die Fernseh-Empfangsstellen in Berlin verteilen sich wie folgt:

- Berlin W 66, Leipzigerstraße 13 (Reichspostministerium)
- Berlin W 30, Geisbergstraße 7—10 (Postamt)
- Berlin N, Artilleriestraße 10 (Postfuhramt)
- Berlin-Charlottenburg 1, Berliner Str. 62/64 (Postamt)
- Berlin-Charlottenburg 9, Mafuren-Allee (Haus des Rundfunks)
- Berlin-Lichtenberg 1, Dottystraße 12/16 (Postamt)
- Berlin-Neukölln, Richardstraße 119/120 (Postamt)
- Berlin-Pankow, Wollankstraße 134
- Berlin-Schöneberg 1, Hauptstraße 27/29 (Postamt)
- Berlin-Steglitz, Bergstraße 1 (Postamt)
- Potsdam, Am Kanal 16/18 (Postamt)

Die Fernsehstellen sind täglich während der üblichen abendlichen Sendezeiten geöffnet. Der Andrang ist meist so groß, daß es sich empfiehlt, sich rechtzeitig Eintrittsscheine zu besorgen, die bei den entsprechenden Stellen kostenlos abgegeben werden. Die Dauer einer jeden Vorführung beträgt eine Stunde. Die Fernsehstelle im Reichspostministerium betreibt übrigens eine Großbild-Fernsehstelle.

## Fernseh-Richtfest auf dem Feldberg

Auf dem Feldberg im Taunus beging man dieser Tage das Richtfest für den neuen Fernsehender. Das Fernsehhaus auf dem höchsten Gipfel des Taunus ist im Rohbau fertig, 60 Meter überragt der Turm die Bergkuppe. In den kommenden Wochen und Monaten wird nun der Innenausbau erfolgen, dann kann mit dem Aufbau des Senders begonnen werden, und vielleicht schon im Frühjahr des kommenden Jahres wird der Fernsehender seiner Bestimmung übergeben werden können.



## Marconis Geburtstag ein nationaler Gedenktag

Der italienische Ministerrat hat auf Vorschlag des Duce den Geburtstag von Marconi zu einem nationalen Gedenktag erklärt. In der Begründung heißt es: „Marconi war als Wissenschaftler einer der größten Wohltäter der Menschheit, und seines Geburtstages am 25. April will man immer feierlich gedenken und diesen Tag zu den hehren Stunden der Nation zählen“. Das Dekret spricht ausdrücklich von einem Gedenktag und nicht von einem Fest- oder Feiertag.

## Vom Schaltzeichen zur Schaltung 31. Folge

# Die Fünfpol-Schirmröhre

### Aussehen und Bedeutung des Zeichens.

Wir sehen, daß die Fünfpol-Schirmröhre — ebenso wie die Fünfpol-Endröhre — drei Gitter enthält, von denen das oberste Gitter wieder mit der Kathode in Verbindung steht. Offenbar ist also dieses Gitter ein Bremsgitter. Nun wissen wir aber, daß man ein solches Gitter nur benötigt, wenn vor ihm ein positives Gitter liegt. Das mit den beiden senkrechten Strichen verfehene Gitter ist demzufolge ein positives Gitter und hat somit sicherlich eine ähnliche Bedeutung wie das Schutzgitter, das wir bei der Fünfpol-Endröhre kennen gelernt haben. Die senkrechten Striche deuten an, daß das hier benutzte Gitter gegenüber einem gewöhnlichen Schutzgitter noch besondere Zusätze enthält. Das unterste Gitter kann nur das Steuergitter darstellen.

Betrachten wir die beiden in der Überschrift enthaltenen Schaltzeichen, so erkennen wir, daß das Steuergitter der Fünfpol-Schirmröhre auf verschiedene Weise gezeichnet wird: In dem einen Schaltzeichen ist das Steuergitter durch einen gleichmäßig unterbrochenen Strich zum Ausdruck gebracht, während der Gitterstrich in dem anderen Schaltzeichen teilweise in kürzere und teilweise längere Abschnitte gegliedert ist. Diesen beiden Darstellungsweisen liegen zwei verschiedene Ausführungsformen des Steuergitters zugrunde.

### Das vervollkommnete Schutzgitter — ein Schirmgitter.

Wir wissen aus der letzten Folge dieser Reihe, daß ein positives, zwischen Steuergitter und Anode angeordnetes Gitter die in der Röhre mögliche Verstärkung wesentlich erhöht. Wenn wir nun eine mit einem solchen Gitter ausgerüstete, hoch verstärkende

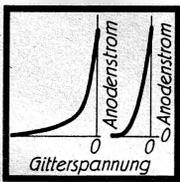


Abb. 1. Die Kennlinie einer regelbaren Fünfpol-Schirmröhre (links) und die einer gewöhnlichen (nicht regelbaren) Fünfpol-Schirmröhre.

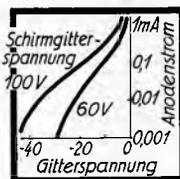


Abb. 2. Die Anodenstrom-Gitterspannungskennlinien einer regelbaren Fünfpol-Schirmröhre mit „logarithmischem“ Strom-Maßstab.

Röhre in einer Hochfrequenz- oder Zwischenfrequenzstufe verwenden, so birgt die hohe Verstärkung eine Gefahr in sich: Vor und hinter der Röhre einer derartigen Stufe befinden sich — genau aufeinander abgestimmte — Schwingkreise. An dem Kreis, der hinter der Röhre angeordnet ist, herrscht als Folge der Verstärkung eine viel höhere Spannung, als an dem vor der Röhre liegenden Kreis. Wirkt dabei ein kleiner Bruchteil der verstärkten Spannung auf den vor der Röhre liegenden Kreis zurück, so kann das zu einer Schwingungserzeugung führen, die einen ordnungsgemäßen Betrieb der Stufe verhindert.

Wir wollen uns das an einem Zahlenbeispiel klar machen: In der Stufe findet eine Verstärkung auf das 200fache statt. 1 mV am dem Eingang der Stufe hat somit 200 mV am Ausgang der Stufe zur Folge. Wirkt nun hiervon etwas mehr als  $\frac{1}{200}$  — also etwas mehr als 1 mV — auf den vor der Stufe liegenden Schwingkreis zurück, so kann die Spannung von 200 mV auf der Ausgangsseite der Stufe auch ohne Einwirkung irgend eines Senders zustandekommen. Der Empfänger „schwingt“ also selbst.

Um das Schwingen zu verhindern, werden alle Leitungen und Teile, deren gegenseitige Beeinflussung ein solches Schwingen zustandekommen könnte, derart angeordnet und abgeschirmt, daß dadurch sämtliche außerhalb der Röhre möglichen Beeinflussungen

hinreichend abgeschwächt werden. Diese Maßnahmen würden aber nur wenig nützen, wenn nicht auch in der Röhre die Rückwirkung von der Anode auf das Steuergitter unterbunden wäre. In einer Fünfpol-Endröhre ist eine solche Rückwirkung nicht völlig vermieden. In Röhren aber, die für Hoch- und Zwischenfrequenzstufen benutzt werden, müssen Anode und Steuergitter sehr wirksam gegeneinander abgeschirmt sein. Zu diesem Zweck wird das positive Gitter sehr eng gewickelt und außerdem durch besondere Abschirmungen ergänzt, die eine saubere Trennung zwischen allem, was zur Anode gehört und allem, was mit dem Steuergitter verbunden ist, durchführen. Ein so gebautes und ergänztes Schutzgitter wird — zum Unterschied gegenüber einem gewöhnlichen Schutzgitter — Schirmgitter genannt und in dem Schaltzeichen durch zwei senkrechte oder mitunter auch durch zwei etwas schräggestellte Striche gekennzeichnet.

### Die beiden Arten des Steuergitters.

Da man dem Zeichen der Fünfpol-Schirmröhre vielfach mit einem nicht in üblicher Weise dargestellten Steuergitterzeichen begegnet, gibt es offenbar Fünfpol-Schirmröhren, deren Steuergitter Besonderheiten aufweisen. Die zweite Art, das Steuergitterzeichen zu zeichnen, deutet an, daß es sich um eine Röhre mit regelbarer Verstärkung handelt: Steuergitter für regelbare Verstärkung haben im Gegensatz zu den gewöhnlichen, gleichmäßig gewickelten Gittern einige größere Gitterdrahtabstände in der üblichen engen Wicklung, die wie bei den nicht regelbaren Fünfpolröhren ausgeführt ist. Die wenigen Lücken in der sonst engen Wicklung haben zur Folge, daß bei Erhöhung der negativen Gitterspannung der Strom nicht rasch auf äußerst kleine Werte absinkt, sondern daß er allmählich kleiner wird. Die Anodenstrom-Gitterspannungskennlinie der mit Regelgittern ausgerüsteten Röhren zeigen demnach einen flachen Auslauf (Abb. 1). Hieraus erfieht man auch, daß die Röhre bei hoher negativer Gittervorspannung nur wenig zu verstärken vermag.

### Für regelbare Röhren eine besondere Art der Kennliniendarstellung.

Die in Abb. 1 gezeigten Kennlinien lassen wohl erkennen, daß auch für hohe negative Gitterspannungen noch ein Anodenstrom vorhanden ist. Wie aber der sehr geringe Anodenstrom von der Gitterspannung abhängt, können solche Kennlinien nicht genau genug zum Ausdruck bringen. Aus diesem Grunde ist man dazu übergegangen, den Strommaßstab für regelbare Röhren so, wie Abb. 2 das zeigt, zu wählen: Man macht den Schritt von 0,01 bis 0,1 mA genau so groß wie den von 0,1 bis 1 und den von 1 bis 10 mA. Eine solche Teilung heißt „logarithmisch“.

### Gute Regelbarkeit hat das Schirmgitter zur Voraussetzung.

Will man einen großen Regelbereich erzielen, so muß die Höchstverstärkung der Röhre groß sein. Demnach kann man für regelbare Röhren nur Fünfpolröhren in Betracht ziehen. Daß bei den Fünfpolröhren Steuergitter und Anode durch ein Schirmgitter und außerdem sogar noch durch ein Bremsgitter gegeneinander abgeschirmt sind, hat hier aber außerdem noch eine besondere Bedeutung: Um einen möglichst hohen Regelgrad zu erzielen, nützt man die Möglichkeit aus, in der regelbaren Röhre statt nur verstärken auch abschwächen zu können. Dieses Abschwächen, das beim Herunterregeln der Verstärkung in Betracht kommt, verlangt, daß die unmittelbare Beeinflussung der Anode durch die Steuergitterspannung vermieden wird. Andernfalls käme zwischen Steuergitter und Anode eine Kopplung zustande, die selbst bei ungeheizter Röhre bestehen bliebe. Die unmittelbare Beeinflussung aber wird durch das zwischenliegende Schirmgitter vermieden.

F. Bergtold.

# Die Technik des hochfrequenten Drahtfunks

(Fortsetzung aus dem vorigen Heft.)

Bei den derzeitigen deutschen Versuchsnetzen in Berlin, Rostock und Elbing sind lediglich die Frequenzen 155 kHz (1936 m), 220 (1364) und 250 kHz (1200 m) benutzt. Die dazwischen liegende Frequenz von 190 kHz blieb frei, weil man von vornherein Störungen durch die Welle des Deutschlandsenders (191 kHz) vermeiden wollte, die besonders bei Freileitungen durch deren Antennenwirkung auftreten könnten. So haben wir beim deutschen HF-Drahtfunk vorerst drei verschiedene Programme, die zusammen auf die Fernspreitleitungen gegeben (Bild 3) und zu den einzelnen Drahtfunkteilnehmern geleitet werden. Der Hörer kann das gewünschte Programm dann durch Abstimmen des Empfängers auf die betreffende Wellenlänge des Trägers auswählen, also genau so, wie er es vom Rundfunk her gewohnt ist.

## Die Drahtfunkspannungen und die Sendeleistungen.

Genau wie die Trägerwellen nicht willkürlich festgelegt werden konnten, sind auch die Spannungen, die am Empfängereingang, d. h. am Ende der Teilnehmerleitung für einen störfreien und lautstarken Empfang zur Verfügung stehen müssen, von verschiedenen Faktoren abhängig. Insbesondere von der verlangten Leistung und der Stärke der auf jeder Leitung vorhandenen Störungen (in unferem Fall die hochfrequente Geräuschspannung), die natürlich ganz erheblich niedriger liegen müssen als die Drahtfunk-

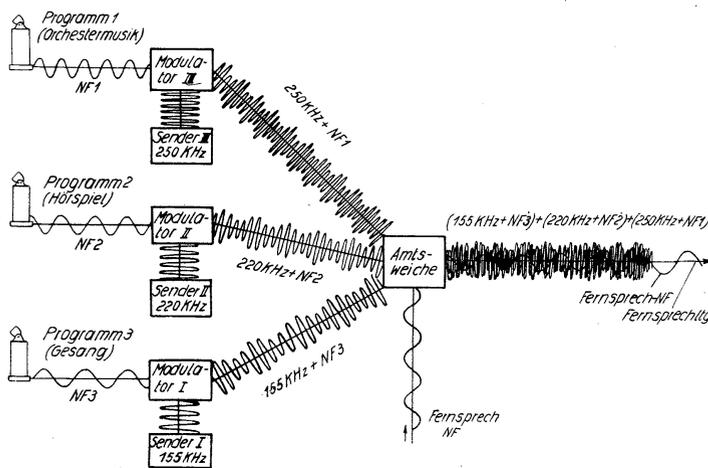


Bild 3. Das deutsche HF-Drahtfunknetz arbeitet mit drei Trägerwellen, führt also drei verschiedene Programme.

Nutzspannung. Durchschnittlich rechnet man mit einem ungünstigsten Verhältnis der Geräuschspannung zur Nutzspannung wie 1:30. Nimmt man weiter den „VE“ als Drahtfunkempfänger an, sind für 50 mW Lautsprecherleistung angenähert 4 mV Eingangsspannung erforderlich, vorausgesetzt, die Rückkopplung ist fest angezogen. Bei ganz loser Rückkopplung und bei stärkerer Aussteuerung sind für den „VE“ etwa 25 mV Eingangsspannung notwendig. Und auf diesen Wert von 25 mV wurde die jedem Drahtfunkteilnehmer gelieferte Spannung festgesetzt.

Doch gilt dieser Spannungswert nur für verkabelte Netze, bei Freileitungen genügen 25 mV Eingangsspannung nicht mehr. Das ist auch ganz erklärlich, da der Störpegel der blanken ungeschützten Freileitungen wesentlich höher liegt als beim abgeschirmten und geerdeten Kabel. Wie hoch in einem Freileitungsnetz die dem Teilnehmer gelieferte Spannung sein wird, ist noch nicht entschieden, wahrscheinlich wird sie auf 100 mV festgesetzt.

Die Leistungen, die ein Drahtfunkfender für je eine Trägerwelle aufzubringen hat, sind sehr gering. Bei annähernd 2 km Länge des Fernsprechkabels vom Sender bzw. vom Verstärker bis zum Teilnehmer genügt eine Sendeleistung von nur 50 bis 100 Mikrowatt. Im Normalfall kommt man selbst bei mehreren tausend Hörern mit einer Sendeleistung pro Träger von nur einigen Watt reichlich aus.

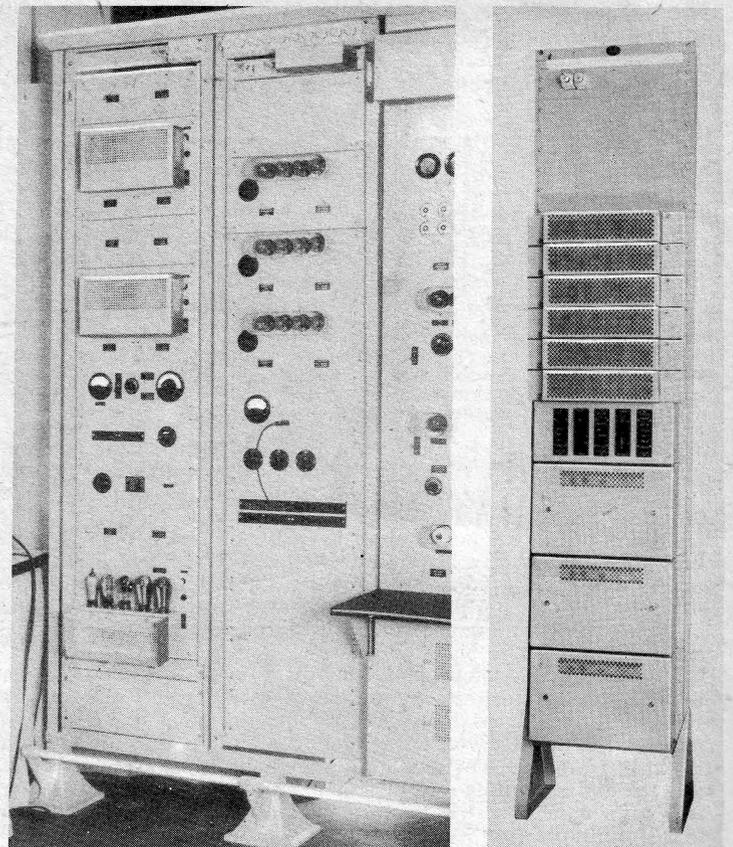
Ein praktisches Beispiel: In einem der deutschen Versuchsnetze verfügt ein Drahtfunkfender 2800 Teilnehmer, von denen 1600

bis zu 1,5 km Entfernung vom Drahtfunkamt wohnen, 1080 Teilnehmer bis zu 3,5 km und 120 bis zu 5 km Entfernung. Das ergibt für die dem Amt nächste Teilnehmergruppe eine etwaige Gesamtleistung von 170 mW, für die mittlere Gruppe von 1100 mW und für die weiteste Gruppe von 1500 mW, zusammen mithin annähernd nur 2,8 Watt je Trägerwelle. (Werte für 250 kHz, 80% Modulationsgrad.)

## Aufbau des Drahtfunknetzes und Einrichtung der Drahtfunkämter.

Der Aufbau des Drahtfunknetzes erfolgt in kleinen Einheiten — „Netzgruppen“ genannt — (Bild 4) und richtet sich natürlich nach dem bereits vorhandenen Fernsprechnet. Die Drahtfunkfender einschließlich des Sendeverstärkers wird man dort aufstellen, wo die aus den Aufnahmeräumen kommenden niederfrequenten Programmleitungen am bequemsten zu erreichen sind. Das sind die Rundfunk-Verstärkerämter, an die jeweils die Drahtfunkkabel angeschlossen sind. Die Drahtfunkverstärker, nämlich der Steuerverstärker für die ankommende Leitung, der Endverstärker für die abgehenden Ortsverbindungsleitungen und der Leitungsverstärker für die abgehenden Teilnehmeranschlüsse finden in einer Fernsprechvermittlungsstelle ihre Aufstellung, die dann wieder bis auf einen Umkreis von 50 bis 60 km die einzelnen Ortsämter versorgt, die durchschnittlich 5 bis 15 km voneinander entfernt sind. Die Ortsämter haben die gleichen Verstärkerapparaturen wie die Vermittlungsstelle und können ihrerseits weitere Ortsämter sowie die einzelnen Fernsprechteilnehmer mit Drahtfunk versorgen.

Die Ämter, in denen die Verstärker stehen, heißen „Drahtfunk-Verstärkerämter“ — „DVA“ —, während das „Drahtfunkfenderamt“ — „DSA“ — die Sendeeinrichtungen enthält. Die Einrichtung eines Drahtfunkfenderamtes zeigt unter Bild 5. Das ausgewählte niederfrequente Programm wird zunächst durch einen einstufigen NF-Verstärker geschickt und hierauf mit einer Höchstspannung von 4 Volt dem Drahtfunkfender zugeführt. Von diesen Sendern befinden sich in jedem Sendeamt drei, entsprechend den drei Trägerwellen. Jeder Sender besteht aus dem



In den Drahtfunkämtern stehen solche Drahtfunkverstärker- und Sendegeräte. Links eine Ausführung von Siemens, rechts eine Ausführung von Lorenz. (Werkaufnahmen)

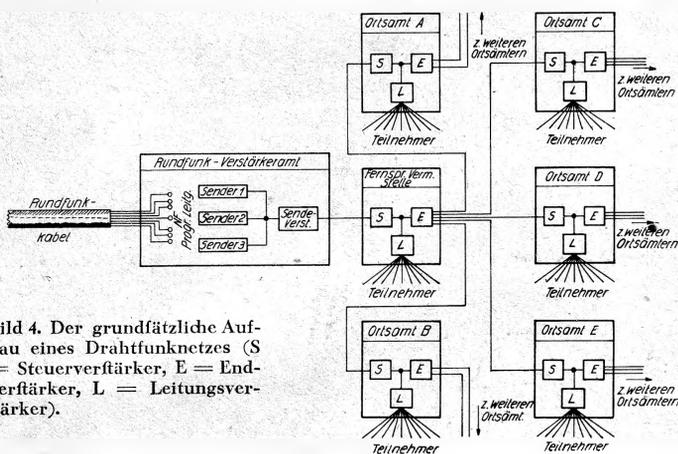


Bild 4. Der grundsätzliche Aufbau eines Drahtfunknetzes (S = Steuerverstärker, E = Endverstärker, L = Leitungsverstärker).

Ofzillortteil, der die Trägerfrequenz erzeugt, und dem Modulatorteil. Die von Siemens gebauten Sender sind nicht mit normalen Rundfunkröhren bestückt, sondern mit sogenannten „Technischen Röhren“, wie sie auch bei den hochwertigen Meßgeräten verwendet werden. Da in den Verstärkern stets Batterieanschluß vorhanden ist, sind die Sender normalerweise für Batteriebetrieb eingerichtet. Lorenz richtet die Drahtfunkfender als reine Netzanschlußgeräte ein und verwendet in allen Senderstufen die gleiche Röhrentype.

Der Klirrfaktor der Sender liegt bei 80 prozentiger Modulation äußerst niedrig, die Bandbreite der demodulierten Niederfrequenz des Senders umfaßt 30 bis 10000 Hz. Am Ausgang der Sender, die ausgangseitig alle drei parallelgehalten sind, liegen 50 mV an 150 Ω, eine Spannung, die zur Aussteuerung des nachfolgenden Verstärkers vollausreicht. Die Sender sind zusammen mit ihren Zusatzgeräten und den Meß- und Prüffeldern in „Drahtfunk-Sendegestellen“ vereinigt.

An die Drahtfunkfender schließt sich ein Oberwellenfilter, eine Spulenleitung mit einer Grenzfrequenz von 300 kHz an, worauf die drei modulierten Trägerfrequenzen dem Verstärker — hier „Senderverstärker“ genannt — zugeführt werden. Den Ab-

schluß des Senderverstärkers bildet ein HF-Leitungsübertrager, an dessen Sekundärseite ungefähr 1 V Spannung liegt, die dann in die Ortsverbindungsleitung zur Fernsprechvermittlungsfelle, d. h. zum ersten Drahtfunk-Verstärkeramt geschickt wird.

Für die Verstärkung sind zwei Wege möglich: einmal die gemeinsame Verstärkung der drei Wellen in einem Breitbandverstärker und das andere Mal die Trennung der drei Wellen (durch Filter) und ihre getrennte Verstärkung in einzelnen „Kanalarverstärkern“ und die spätere Wiedervereinigung der Trägerwellen. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile, ihre Verwendung richtet sich stets nach den gerade vorliegenden Verhältnissen. In dem Bild 5 ist der erstgenannte Fall der gemeinsamen Verstärkung eingezeichnet, die sich in der Drahtfunktechnik wohl durchsetzen dürfte.

Die Breitbandverstärker sind in einem Steuerverstärker und in einem Endverstärker unterteilt, die beide innerhalb des Bereiches von 150 bis 300 kHz vollkommen frequenzunabhängig verstärken. Die Aufteilung der Breitbandverstärker auf zwei Einzelverstärker wurde gewählt, um die Endleistung durch Anschalten verschiedener starker Endstufen den jeweils verlangten Leistungen weitestgehend anpassen und eine eventuelle Erweiterung des Drahtfunknetzes leicht vornehmen zu können. — Die Stromversorgung der Verstärker, die ebenfalls wie der Sender einen außerordentlich kleinen Klirrfaktor aufweisen, erfolgt aus dem Wechselstromnetz.

O. P. Herrkind.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

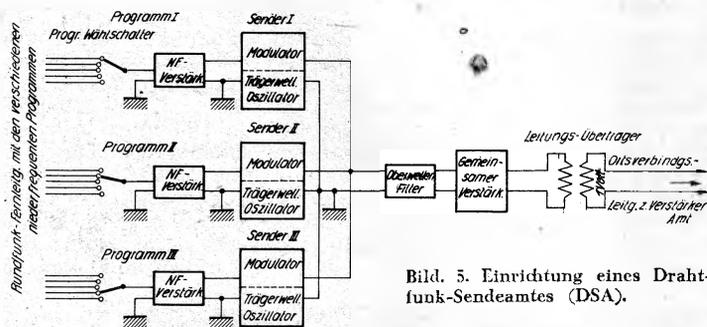
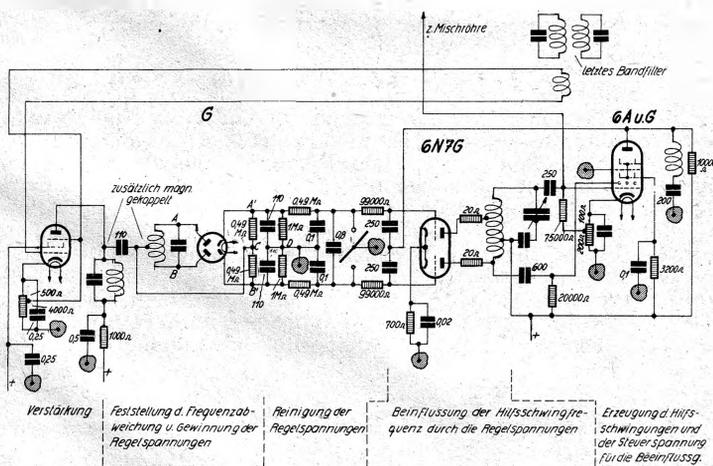


Bild 5. Einrichtung eines Drahtfunk-Sendeamtes (DSA).

## Die Schaltung

### Amerikanische Schaltung für selbsttätige Scharfabstimmung



In Amerika kosten die Röhren verhältnismäßig wenig. Aus diesem Grunde können sich die Amerikaner erlauben, für die selbsttätige Scharfabstimmung eine größere Zahl von Röhren einzusetzen. Hier die Schaltung, die Philco neuerdings verwendet. Rechts oben ist das letzte Zwischenfrequenz-Bandfilter dargestellt. Rechts unten sehen wir die Schwingröhre, die die Hilfsspannung erzeugt. Alles übrige — eine Fünfpol-Schirmröhre, eine Doppel-Zweipolröhre und eine Doppel-Dreipolröhre nebst zwei Zwischenfrequenzkreisen und vielen Widerständen sowie Kondensatoren — dient ausschließlich der selbsttätigen Scharfabstimmung.

Von dem letzten Zwischenfrequenz-Bandfilter geht es induktiv auf das Steuergitter der Fünfpol-Schirmröhre (links). In deren Anodenstromkreis liegt ein auf die Zwischenfrequenz abgestimmter Kreis. Von diesem aus geht die Zwischenfrequenzspannung teils magne-

tisch und teils über den 110-pF-Kondensator auf einen zweiten Zwischenfrequenzkreis. Dessen beide Enden stehen mit den zwei Anoden einer mit getrennten Kathoden ausgerüsteten Doppel-Zweipolröhre in Verbindung. Die beiden Kathoden sind über zwei 110-pF-Kondensatoren für Hochfrequenz geerdet. Die zwischen A und dem Gestell (D) sowie zwischen B und dem Gestell auftretenden Zwischenfrequenzspannungen ergeben sich einerseits aus der ganzen Spannung des ersten Kreises, die über den Kondensator übertragen wird, und andererseits aus der halben am Kondensator des zweiten Kreises auftretenden Spannung, die in der magnetischen Übertragung ihre Ursache hat. Für genaue Abstimmung sind die beiden Spannungen (AD und BD) einander gleich. Für ungenaue Abstimmung werden sie ungleich. Infolge der Ventilation der doppelten Zweipolröhre haben die Zwischenfrequenzspannungen ihnen entsprechende positive Spannungen der Punkte A' und B' gegenüber C zur Folge. Die Spannung zwischen A' und B', die infolgedessen bei genauer Abstimmung Null ist und bei ungenauer Abstimmung je nach der Abweichung positiv oder negativ ausfällt, wird über eine Beruhigungschaltung den Gittern der Doppeldreipolröhre zugeführt. Diese Röhre erhält mittels eines Kathodenwiderstandes in üblicher Weise eine Grund-Gittervorspannung und wird von der Anode der Schwingröhre aus im Takt der Hilfschwingung gesteuert.

Die Erzeugung der Hilfschwingungen geschieht mit Hilfe einer Siebenpolröhre, die unserer Achtpolröhre grundsätzlich entspricht. Zwischen deren Anode und dem Gestell liegt eine Hintereinanderschaltung aus einer Induktivität und einer Kapazität. Die hieran auftretende Spannung ist gegenüber dem Anodenstrom und damit gegenüber der Gitterspannung der Siebenpolröhre um 1/4 Periode verschoben. Dieselbe Verschiebung weisen demgemäß auch die Anodenströme der Doppel-Dreipolröhre gegenüber der Schwingkreisspannung auf, was sie zur Verstimmung dieses Kreises befähigt. Je nachdem, welcher Teil der Doppel-Dreipolröhre den höheren Anodenwechselstrom führt, wirkt die Verstimmung frequenzerhöhend oder frequenzvermindernd.

F. Bergtold.

# Die Meßgeräte-Serie

## VI. Das Röhrenvoltmeter

### Aufgabe.

Das Röhrenvoltmeter wird benötigt zur Messung des Frequenzganges und der Verstärkung der einzelnen Stufen eines Niederfrequenzverstärkers und der zugehörigen Einzelteile und Koppelglieder, wie z. B. auch zur Unterfuchung von Klangregler-schaltungen und Gegenkopplungsanordnungen, welche bekanntlich heute viel angewendet werden. Ferner dient das Röhrenvoltmeter zur Messung der Güte von Hochfrequenz-Schwingungskreislagen wie überhaupt zur Messung von Hochfrequenzspannungen. Zu diesem letztgenannten Zweck wird das Röhrenvoltmeter z. B. auch beim Hochfrequenzprüfgenerator der FUNKSCHAU-Meßreihe benötigt, und das ist der Grund dafür, weshalb heute zuerst das Röhrenvoltmeter zur Beschreibung gelangt, während der an sich fast noch wichtigere Prüfgenerator auf die nächste Folge verschoben wurde.

Die vom Röhrenvoltmeter zu messenden Spannungen liegen etwa zwischen 0,3 und 50 V eff. bei einem Frequenzbereich von etwa 50 Hz bis 15 MHz. Die Dämpfung, die das Röhrenvoltmeter beim Anlegen an eine zu prüfenden Schaltung bewirkt, soll möglichst gering sein, möglichst nicht größer als die Dämpfung, die ein Schwingungskreis bei Einschaltung in den Anodenkreis einer Hochfrequenz-Fünfpolröhre erfährt, das sind etwa 2 MΩ. Diese Belastung oder Dämpfung muß jedoch bei allen Meßbereichen des Röhrenvoltmeters konstant bleiben, denn es würde sich beispielsweise bei Messungen an einem Schwingungskreis ein völlig falsches Bild ergeben, wenn sich beim Wechsel des Meßbereichs die Dämpfung



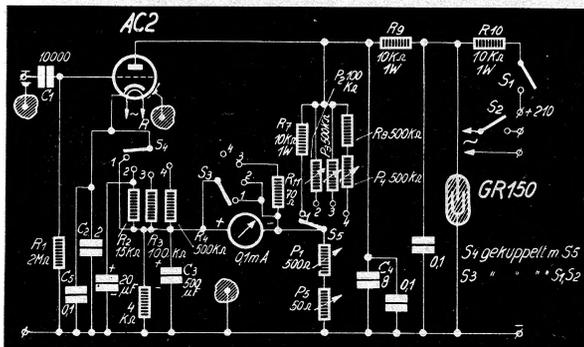
Wiederum in einem Normkasten, wie alle Geräte der Meßgeräteserie, sitzt auch das Röhrenvoltmeter und ist auf diese Weise vorzüglich untergebracht. Die Vorderseite trägt die Bedienungs- und Meßbereichsumhaltknöpfe und das Anzeigefinstrument. (Aufn. v. Verfasser)

von Verstärkerröhren im allgemeinen nur der Spitzenwert interessiert, weil aus der Messung deselben zu ersehen ist, wie weit die Kennlinie der Verstärkerröhre ausgesteuert wird.

Am wertvollsten wäre demnach ein Röhrenvoltmeter, welches wahlweise Spitzen- oder Effektivwerte messen kann; das nachfolgend zu beschreibende Gerät wird diese Eigenschaft mit gewissen Einschränkungen tatsächlich besitzen. Die Praxis hat jedoch ergeben, daß die Effektivwertmessungen vorwiegend bei niederfrequenten Untersuchungen erforderlich sind, wo sie in sehr vielen Fällen schon durch ein einfaches Drehpulvinstrument mit zugeschaltetem Kontaktgleichrichter vorgenommen werden können, wie es beispielsweise in dem Niederfrequenz-Meßverstärker unserer Gerätereihe enthalten ist. Überhaupt ist der ganze Niederfrequenz-Meßverstärker vorzüglich geeignet, das Röhrenvoltmeter bei Arbeiten im Niederfrequenzgebiet weitgehend zu ersetzen. Daraus geht hervor, daß unser Röhrenvoltmeter vorwiegend für Hochfrequenz-Messungen benötigt werden wird und daß daher der Spitzenspannungsmessung in unserem Fall praktisch eine größere Bedeutung zukommt als der Effektivspannungsmessung.

### Welches Prinzip?

Die Familie der Röhrenvoltmeter ist überraschend und für den weniger Eingearbeiteten geradezu verwirrend groß. Nach Ansicht der Verfasser werden die Röhrenvoltmeter zur Gewinnung einer Übersicht am besten in fünf Hauptgruppen eingeteilt, von denen natürlich jede ihre charakteristischen Vor- und Nachteile besitzt: Die einfachste Meßmethode liegt in der Verwendung einer 2-Pol-Gleichrichterröhre, deren Richtstrom von einem empfindlichen Meßinstrument angezeigt wird. Die Empfindlichkeit kann gesteigert werden, wenn zwischen der Gleichrichterröhre und dem Meßinstrument noch eine Gleichstromverstärkerröhre liegt. Fassen wir die Gleichrichterröhre und die Gleichstromverstärkerröhre zusammen, so liegt ein einfaches Audion-Röhrenvoltmeter vor, eine



Das vollständige Schaltbild des Röhrenvoltmeters.

und damit die Spannung am gemessenen Schwingungskreis ändern würde. — Ähnlich sind die Anforderungen an die Eingangskapazität des Röhrenvoltmeters:

Die Kapazität sollte möglichst nicht größer als etwa 10 pF sein und muß ebenfalls beim Wechsel des Meßbereichs möglichst weitgehend konstant bleiben, da sonst ein zu messender Schwingungskreis bei jedem Wechsel des Meßbereichs nachgestimmt werden müßte.

Eine Forderung, die ebenfalls im Interesse einfacher und schneller Handhabung liegt, ist die nach unmittelbarer Anzeige, d. h. die angelegte Spannung muß unmittelbar aus einem Zeigerausschlag ersichtlich sein, ohne daß das Instrument von Hand auf den betreffenden Spannungswert eingeregelt werden muß, wie es bei den später zu erwähnenden Instrumenten nach der Vergleichsmethode der Fall ist.

### Spitzen- oder Effektivwertmessung?

Bei der Messung reiner Sinus-Spannungen ist es gleichgültig, ob wir Spitzen- oder Effektivwerte messen, da zwischen beiden ein festes Verhältnis besteht (die Spitzenspannung beträgt das 1,4142-fache der Effektivspannung). Bei Spannungen dagegen, die aus mehreren Sinus-Spannungen zusammengesetzt sind, d. h. bei allen Tonspannungen oder bei Sinus-Spannungen, die im Verstärker eine nichtlineare Verzerrung erlitten haben, müßte man eigentlich je nach der vorliegenden Aufgabe in der Lage sein, sowohl den Spitzenwert als auch den Effektivwert messen zu können, da beispielsweise der Effektivwert für die an einem bestimmten Widerstand von der betreffenden Spannung erzeugte Leistung maßgeblich ist, während bei Untersuchungen über die Aussteuerbarkeit

### Die verschiedenen Röhrenvoltmeter.

	Zweipolröhre, Zweipolröhre mit Verstärk., Audion	Richt- verstärker	Spitzen- voltmeter	Mehrröhren- geräte	Vergleichs- methode
	I	II	III	IV	V
Vorteil:	Hohe Empfindlichkeit	Dämpfungsarm	Dämpfungsarm	Hochempfindlich	Dämpfungsarm
Nachteil:	Dämpfung (spannungsabhängig)	Unempfindlicher als I	Noch unempfindlicher	Aufwand!	Keine direkte Anzeige
Gemeinsamer Nachteil: Bei höheren Spannungen Eingangs-Spannungsteiler (nur bei Diode u. U. vermeidbar).					

Bei jeder Gruppe ist der auffälligste Vor- oder Nachteil genannt. Für das FUNKSCHAU-Röhrenvoltmeter fiel die Entscheidung auf eine Kombination von II und III.

Schaltweise, die früher schon sehr viel angewendet worden ist. Derartige Instrumente sind in erster Linie für Spitzenspannungsmessungen geeignet (bei kleinen Spannungswerten können infolge der dann noch quadratischen Gleichrichtung Effektivspannungen gemessen werden, mit dem Audionvoltmeter kann man allerdings über diese kleinen Spannungen praktisch kaum hinausgehen), besitzen jedoch den grundsätzlichen Nachteil einer erheblichen und von der angelegten Spannung abhängigen Dämpfung.

Auch ein fogen. Anodengleichrichter oder Richtverstärker läßt sich als Röhrenvoltmeter verwenden und zwar für Effektivspannungsmessungen. Er besitzt den Vorteil einer äußerst geringen Dämpfung, dagegen den Nachteil einer geringeren Empfindlichkeit als die Geräte der ersten Gruppe. Im übrigen ist der ersten und zweiten Gruppe der große Nachteil gemeinsam, daß sich mit diesen Geräten größere Spannungen nur unter Zwischenschaltung eines Eingangsspannungsteilers (vergl. z. B. die Eingangsschaltung des Niederfrequenz-Meßverstärkers) verwenden lassen. Die Konstruktion eines Spannungsteilers, der hinsichtlich Frequenzumfang und Konstanz der Dämpfung und Kapazität den einleitend erhobenen Forderungen genügt, wäre jedoch ganz außerordentlich schwierig.

Dieser große Nachteil wird bei der dritten Art des Röhrenvoltmeters vermieden, die wir kurz als Spitzenvoltmeter bezeichnen wollen. Es handelt sich hier um eine Art Richtverstärker mit automatischer Einregelung der Gittervorspannung infolge Verwendung eines ungewöhnlich großen Kathoden-Widerstandes, bei dem im übrigen der hindurchfließende Strom mit einem empfindlichen Meßinstrument festgestellt wird. Die automatische Einregelung der Gittervorspannung geht folgendermaßen vor sich: Infolge des hohen Kathodenwiderstandes ist die Röhre schon im Ruhezustand so weit vorgespannt, daß ihr Arbeitspunkt ganz unten im Auslauf der Gitterspannungs-Anodenstrom-Kennlinie der Röhre liegt. Bei Anlegen einer Wechselspannung an das Gitter wird also der Anodenstrom ansteigen, der Spannungsabfall am Kathodenwiderstand nimmt also noch weiter zu, d. h. auch die Gittervorspannung wächst allein durch das Anlegen der Wechselspannung an das Gitter. Dieses automatische Ansteigen der Gittervorspannung geht so weit, daß überhaupt nur noch die positiven Spitzen der angelegten Wechselspannung den Strom der Röhre steuern können. Daher ist die Gittervorspannung (nach Überschreitung eines bestimmten unteren Grenzwertes) der Spitzenpannung der angelegten Wechselspannung praktisch proportional, demnach ist auch der Ausschlag des Kathodenstrominstrumentes proportional der zu messenden Spitzenpannung. Die Auswahl der Meßbereiche erfolgt bei einer solchen Schaltung nur noch durch entsprechende Bemessung der Anodengleichspannung und der Kathodenwiderstände. Die Dämpfung ist ebenso gering wie beim normalen Anodengleichrichter, ebenso ist natürlich die Eingangskapazität konstant, und es können ohne Spannungsteiler Spannungen bis zu 50 V oder darüber gemessen werden. Allerdings ist die Empfindlichkeit dieses Spitzenvoltmeters noch geringer als die des normalen Anodengleichrichters. Um auch diesen Nachteil zu beheben, wurde daher dafür gesorgt, daß die gleiche Schaltung beim niedersten Meßbereich als normaler Richtverstärker arbeitet (Nach L. W. Hertelich). Dies ist das Prinzip der endgültig in der FUNKSCHAU-Meßreihe vorgesehenen Anordnung.

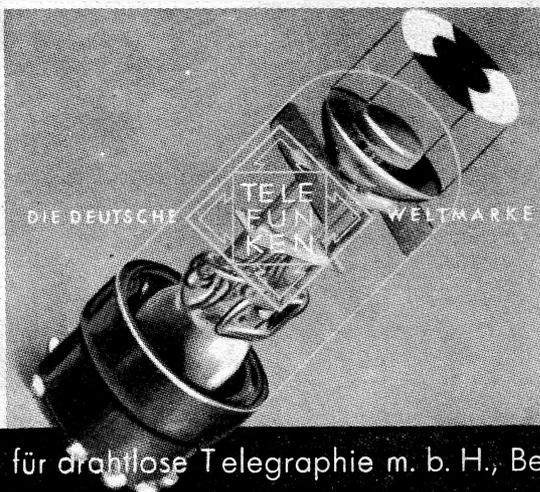
Der Übersicht halber sei noch als vierte Gruppe diejenige der Mehr-Röhrengeräte genannt, die jedoch wegen des hohen Aufwandes meist schon zu den ausgesprochenen Laboratoriums-Geräten gerechnet werden müssen und daher für den vorliegenden Zweck kaum in Frage kommen. Eine Ausnahme ist allerdings der NF-Meßverstärker unserer Meßreihe, der sehr wohl als Mehr-Röhrenvoltmeter aufgefaßt werden kann. An dieser Stelle sei auch daran erinnert, daß eigentlich jeder mit Schwundausgleich und Abstimmanzeiger ausgerüstete Empfänger ein hochempfindliches Mehr-Röhrenvoltmeter mit logarithmischem Verlauf der Empfindlichkeit darstellt.

H. J. Wilhelm - L. W. Hertelich.

(Fortsetzung folgt.)

**Haarscharfe Abstimmung** des Senders auf seine Trägerwelle — diese wichtige Voraussetzung für verzerrungsfreie und klangvolle Wiedergabe erzielen Sie kinderleicht, wenn Sie in Ihr Gerät das „Magische Auge“, die neue Telefunken-Abstimmanzeigeröhre, einbauen. Type AM 2 für Wechselstrom-, C/EM 2 für Allstromempfänger.

Fordern Sie kostenlose Zusendung der ausführlichen Sonderdruckschrift über Abstimmanzeigeröhren.



**Klangvollen, verzerrungsfreien Empfang**

können Sie aber nur erreichen, wenn Sie gleichzeitig eine entsprechend leistungsfähige Endröhre verwenden. Wählen Sie eine der Telefunken-Hochleistungs-Endröhren, entweder die Triode AD 1 (15 Watt) oder eine der Pentoden AL 4 (9 Watt), AL 5 (18 Watt) bzw. CL 4 (9 Watt).

Telefunken unterstützt Sie gern mit technischer Beratung und entsprechenden Unterlagen für die Sie interessierenden Röhren. Anzufordern bei:

## Schliche und Kniffe

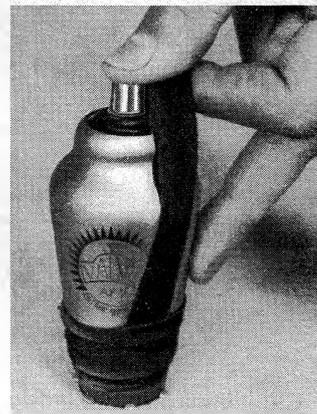
**Nochmals: Wie zieht man die neuen stiftlosen Röhren ohne Beschädigung aus ihren Fassungen?**

Man schreibt uns:

In Heft 22 FUNKSCHAU 1937 wurde davon berichtet, daß man die Fassungen für die stiftlosen Röhren in der Mitte durchbohren soll, um die Röhre mit Hilfe eines Bleistiftes oder dergl. bequem aus der Fassung drücken zu können.

Bei mir hat sich ein anderes Verfahren bewährt, das noch den Vorteil hat, daß man die Röhren auch dann gut aus der Fassung ziehen kann, wenn deren Unterseite durch Schaltelemente verbaut ist. Man näht sich einen kleinen Streifen Stoff zu einem Ring zusammen, so, daß er genau um den Sockel der Röhre paßt. Hieran wird eine Schleife angenäht, die so lang ist, daß sie etwa bis zur Gitterkappe reicht. Der ringförmige Streifen wird nun für immer über den Röhrensockel gezogen. Soll die Röhre ausgewechselt werden, so hat man nur an der Schleife zu ziehen, an die man auch beim gedrängtesten Aufbau leicht herankommt.

H. Lange.



So muß man Röhre und Stoffband anfassen, um die Röhre aus der Fassung ziehen zu können. (Aufn.: Monn)

**Richtige Aufstellung des Feldgleichrichters bei Gemeinschaftsanlagen**

Bei nicht ortsfesten Gemeinschaftsanlagen zur Übertragung von Ansprachen und dergleichen ist es meist üblich, den Hauptverstärker mit dem Feldgleichrichter für die Erregung der Großlautsprecher auf ein gemeinsames Transport-Gestell zu montieren. So bequem das auch für den Transport ist, so gefährlich ist es doch für die Qualität der Übertragung. Der sehr kräftige Netztrafo des Feldgleichrichters streut meist in verheerender Weise auf den Eingangsübertrager des Hauptverstärkers und ein starker Netzton, der in Unkenntnis dem Verstärker in die Schuhe geschoben wird, ist dann die Folge. Daher: Weg mit dem Feldgleichrichter vom Verstärker!

**Fehler - verursacht durch unfachgemäßes Schalten**

Die meisten Rundfunkgeräte werden heute auf Metallgestellen aufgebaut. Dieser Umstand verleitet viele dazu, die Minus- oder Kathodenleitungen nicht untereinander zu verbinden, sondern unmittelbar auf die nächstgelegene Befestigungsschraube zu legen oder an die Lötfahne zu löten. Am Anfang arbeiten die Geräte vielleicht noch einwandfrei. Plötzlich treten dann verschiedene Fehler auf, z. B. Wackelkontakte, stärkeres Netzbrummen usw.

Die Ursachen sind erfahrungsgemäß folgende: Lockerung der Schrauben, die die Masseverbindung herstellen, oder eine Oxidschicht zwischen einer Schraube und dem Metallgestell. Verfallener konnte derlei Fehler oftmals beseitigen, indem er einfach alle Anschlußpunkte, die auf Masse lagen, untereinander mit starkem Schaltaht verband. Er möchte auf Grund der gesammelten Erfahrungen sogar dazu raten, alle Masseverbindungen von vornherein mit starkem Schaltaht untereinander zu verbinden und zu verlöten.

J. Knorr.

## Ein Morsekursus auf Schallplatten

Nicht jeder, der das Morfen, insbesondere das Gehörlesen richtig erlernen möchte, hat das Glück, an einem der Morsekurse der Verkehrsbehörden oder der Betriebsgefesellschaften teilnehmen zu können. An diese Freunde der Funktechnik wendet sich der neue, auf Odeon-Schallplatten von der Kultur-Abteilung der Carl-Lindfröm-A.-G. herausgegebene Morselehrgang zum Selbststudium, der von einem erfahrenen Praktiker, A. Düring, Telegraphen-Ingenieur und Lehrer am Telegraphenschulamt der Reichspostdirektion Berlin, bearbeitet wurde. Wir halten diesen Schallplattenkursus für so bedeutungsvoll, daß wir ihn hier ausdrücklich erwähnen und kurz besprechen wollen.

Auf vier doppelseitigen Schallplatten sind acht Hauptübungen aufgenommen. Die Hauptübungen 1, 2, 3, 5 und 7 zerfallen in drei Einzelübungen a, b, c und behandeln die Buchstaben und Zahlen des Morfe-Alphabetes. Während in den ersten Einzelübungen a und b jeweils die neu zu erlernenden Morsezeichen in gedickter Zusammenstellung und in angemessen langsamem Tempo durchgenommen werden, enthält die Übung c die vorausgehenden Einzelübungen der jeweiligen Hauptübung zusammen, so daß es leicht fällt, sich davon zu überzeugen, ob man das vorhergehende Penfum richtig beherrscht und zur nächsten Hauptübung übergehen kann. Die Gruppierung der Übungen a, b, c ist auf den Schallplatten von außen nach innen vorgenommen und durch Zwischenräume gekennzeichnet worden. Der Lehrgang besteht insgesamt aus 19 in sich abgeschlossenen Übungen. Hat sich der Lernende die auf den ersten drei Platten durchgenommenen Morsezeichen eingeprägt, so genügt sein Können für die Übermittlung

einer einfachen Nachricht, eines Funk- oder Blinkspruches, da diese Sprüche jeweils in Gruppen von 5 Buchstaben oder Ziffern, ohne Satz- und Hilfszeichen durchgegeben werden. Zum Aufnehmen von offenem deutlichen oder fremdsprachigem Text mit Satzzeichen, Brüchen und gemischten Zahlen bietet die vierte Platte Gelegenheit. Sie bringt die hierfür angewandten Morsezeichen. Die Rückseite der vierten Platte enthält schließlich als Abschlußübung die Hauptübungen 1 bis 7 zusammen, die mit gesteigerter Morsegeschwindigkeit von 35 Buchstaben in der Minute gegeben wird. In Ergänzung der Schallplatten, die nur Morsezeichen enthalten, gibt es eine kleine Schrift mit ausführlicher Anleitung und genauer Aufstellung des Übungstextes. Mit Hilfe eines Übungsummers dürfte es so dem Anfänger nicht schwer fallen, durch regelmäßige Gebe- und Abhörarbeit die Morsezeichen selbst richtig zu erlernen, wenn er sich so gut wie irgend möglich vom Schriftbild der Morsezeichen fernhält und dadurch jene Denkarbeit beim Aufnehmen ausschaltet, die das flotte Gehörlesen erschwert. Die Anschaffung des gesamten Lehrganges (Preis sämtlicher Platten RM. 13.25) kann nach und nach erfolgen, denn die Platten und das zugehörige Schriftchen sind auch einzeln erhältlich.

Werner W. Diefenbach, D 4 MXF.

## Wollen Sie basteln?

Dann helfen Ihnen die gut durchentwickelten und 1000fach bewährten GÖRLER-Baupläne in Verbindung mit den zuverlässigen und formschönen GÖRLER-Bauteilen. In den Listen 391-392 finden Sie eingehende Erläuterungen mit Bauplanprogramm. Verlangen Sie dieses Druckmaterial sofort!

### GÖRLER

Transformatorfabrik GmbH  
Berlin-Charlottenburg 1

## Soll gelingen Dein Gerät

Nimm **Allei** Teile  
**QUALITÄT!**

Keramisch isolierte Stufenschalter, Rastenschalter, Wellenumschalter, Nockenschalter · Hochbelastbare Widerstände · Luft- u. Eisenkernspulen · Frequenz-Drosseln · Abschirmbecher · Chassis in Eisen u. Aluminiumblech · Allei-Frontskalen mit Zubehör · Morsetasten Summer und viele andere Bauteile. 64 Seiten starke Preisliste nebst Neuhelienprospekt gegen 10 Pfg. Porto vergütung kostenlos. **Bastelbücher 1-8** je Stück 25 Pfg. und 5 Pfg. Porto.

**A. LINDNER**

Werkstätten für Feinmechanik  
Machern 15, Bezirk Leipzig  
Postscheckkonto: Leipzig 20442

Wenn Radio, dann

## Radio-Huppert

Gelegenheiten, preisherabgesetzt und neueste Modelle. Phonomöbel. Teilzahlung, Fundgrube für Bastler. Fachreparaturen in modernster Werkstätte. Listen gratis! Was interessiert Sie? Jll. Großkatalog .50 Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35-39

## Die Funkchau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der unterem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine **Werbeprämie von RM. -.70.** Meldungen an den Verlag, München, Luisenstraße Nr. 17.

## 24 Schaltungen

und ein

**Preisverzeichnis für moderne Bastelteile** stehen Ihnen in unserem Bastlerkatalog 1937-38 kostenlos zur Verfügung. Lernen Sie ihn kennen!

## Radio-Golzinger

Das beliebteste Fachgeschäft des fortschrittlichen Bastlers

**München, Bayerstraße 15**

Ecke Zweigstraße - Telefon 592 69, 592 59 - 6 Schaufenster

und die Röhren sind wieder verantwortlich für den guten Ton. Wie viel Rundfunkhörer gehen an dieser Tatsache achlos vorüber. Sie denken nicht daran, den Genuß an ihrem guten Gerät zu steigern, indem sie von Zeit zu Zeit „Röhren wechseln“.

Diesen „Gedankenlosen“ muß der Händler immer wieder nachhelfen. Neue Tungsram-Röhren verjüngen das Rundfunkgerät. Sagen Sie es Ihren Kunden: Sie hören besser mit neuen

# TUNGSRAM

## Radio-Röhren

## Der Sieger

Das neue sensationelle RIM-Gerät

**Der billige 3-Röhren-Allstrom-Selbstbau-Super** mit 55-Volt-Röhren - Stromverbrauch 18 Watt - Höchste Empfangsleistung  
Baubeschreibung kostenlos  
Bauplan für RM. 1.- erhältlich

## RADIO-RIM

G. m. b. H.  
Führendes Fachgeschäft Deutschlands  
**München - Bayerstraße 25**

Das neue RIM-Basteljahrbuch 1938 - 160 Seiten stark - mit der neuen Schaltungssammlung, nach auswärtig gegen Voreinsendung v. 0.30 erhält.