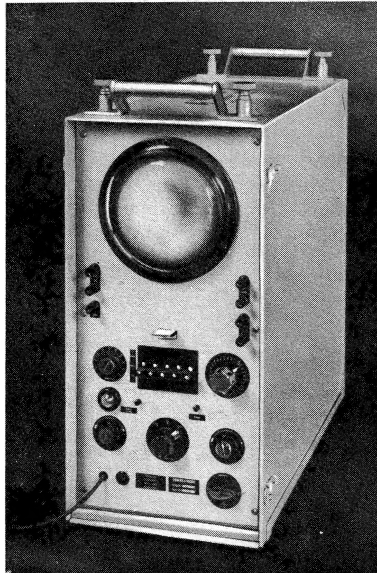


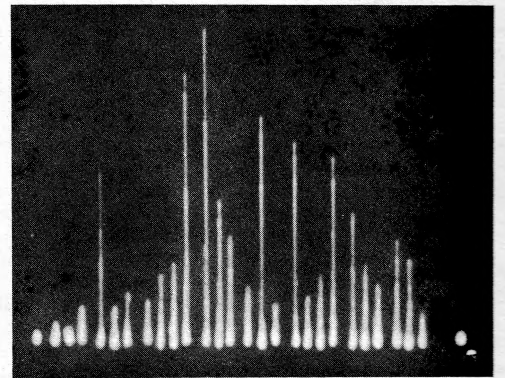
Ein neues Untersuchungsgerät

für Frequenzgemische



Die Frontseite des Tonfrequenz-Spektrometers beherrscht der Bildschirm der Braunschen Röhre. Außer den üblichen Anschlußklemmen sind hier noch Verstärkungsregler, Schalter zur Verlängerung der Abklingzeit, Übersteuerungsschutz und Regler für die Betriebsspannungen der Braunschen Röhre und des Motors angeordnet.

Alle Bemühungen, elektrische und akustische Frequenzgemische durch Auflösung des Gemisches in Einzelfrequenzen zu untersuchen, gehen auf Arbeiten zurück, die seit vielen Jahren ständig weiter entwickelt werden. Die bisher gefundenen Methoden für die Untersuchung von Frequenzgemischen stellten vorwiegend Teillösungen dar, denn es konnten mit ihnen nur langandauernde Geräusche befriedigend analysiert werden infolge der elektrischen und mechanischen Trägheit der benutzten Elemente der Meßeinrichtungen. Das gilt auch für die neueren Verfahren, die größere Bedeutung erlangt haben, z. B. für das Suchton-Verfahren, bei dem ein Suchton, das ist ein rein sinusförmiger Ton, mit den Geräuschkomponenten moduliert wird, oder für das Oktavsieb, das ein Filterverfahren benutzt und in Verbindung mit einem Schalldruckmesser Frequenzgemische größenmäßig auflöst. All diesen Verfahren haftet ein grundsätzlicher Fehler an. Im Frequenzbereich 36 bis 18000 Hertz kann man erst nach einer Reihe von Einzelmessungen punktweise die Frequenzzusammensetzung eines Geräusches ermitteln. Eine eingehende Untersuchung des Frequenzgemisches benötigt innerhalb des angegebenen Frequenzbereiches einen Zeitaufwand von etwa 2 bis 8 Minuten. Von der deutschen Funkindustrie wurde die große Bedeutung eines Untersuchungsgerätes, das zu einer Analyse über den ge-



Motorgeräusch, wie es das Untersuchungsgerät zeigt. Man erkennt deutlich die Stärke der einzelnen Frequenzen. Das Bild ist mit einer Schmalfilm-Kamera unmittelbar vom Bildschirm weg aufgenommen. (Werkaufn.: Siemens - 2)

samten Tonfrequenzbereich den Bruchteil einer Sekunde benötigt, rechtzeitig erkannt. Mit dem neuen, von der Firma Siemens & Halske entwickelten Tonfrequenz-Spektrometer ist es erstmalig gelungen, die für eine Untersuchung eines Frequenzgemisches benötigte Zeit auf $\frac{1}{10}$ Sekunde zu verringern. Mit anderen Worten heißt das: Die Möglichkeit einer praktisch augenblicklichen Frequenzuntersuchung erlaubt der Wissenschaft und Technik, sich mit einem Male auch über kurz andauernde Geräusche und Klänge ein klares Bild zu machen. Rundfunktechnik mit allen angrenzenden Gebieten, Phonetik, Musikwissenschaft usw. erfahren dadurch eine beachtenswerte Förderung.

Die Anwendung des Tonfrequenzspektrometers ist außerordentlich vielfältig. Die Auto- und Elektroindustrie interessiert sich z. B. bei Untersuchungen von Schallercheinungen in der Luft, insbesondere für die Zusammenfassung von Geräuschen. Man versucht, bei Explosionsmotoren die Geräusche weitgehend zu unterdrücken. Kennt man die Herkunft dieser Geräusche, so fällt es nicht mehr schwer, geeignete Maßnahmen zu treffen. Ferner bemüht man sich, die Geräusche der Elektromotoren auf wirtschaftliche Art zu verringern. Man kann hier aus einem aufgenommenen Frequenzspektrogramm die im Geräuschkomplex enthaltenen Frequenzen feststellen. Unter Benutzung der bekannten Umlaufzahl des Motors ist man durch Berechnungen in der Lage, zu ermitteln, ob das Geräusch durch die Kollektorfahnen oder durch irgendwelche umlaufenden oder magnetisch beanspruchten Teile erzeugt wird. Nach vorgenommenen Änderungen läßt sich dann aus den jeweils aufgenommenen Frequenzspektrogrammen die allmähliche Besserung der Geräuscharmut einwandfrei ermitteln. In ähnlicher Weise können Frequenzuntersuchungen der von Ventilsteuerungen, Getrieben und Luftschrauben verursachten Geräusche durchgeführt werden.

Auch Untersuchungen über die Leitfähigkeit verschiedener Baustoffe für Geräuschkomponenten sind mit dem Tonfrequenzspektrometer möglich. Man setzt in bestimmten Richtungen und Entfernungen von der Schallquelle Abhördoten an den Baustoff, die die Schallwellen aufnehmen und in elektrische Schwingungen umwandeln. Nach entsprechender Verstärkung gelangen die Frequenzgemische auf das anzeigende Spektrometer. Auf ähnliche Weise lassen sich ebenso wichtige Untersuchungen von Erschütterungen und kritischen Schwingungen an Bau- und Konstruktionsteilen vornehmen. Außerordentlich interessant sind ferner Unterwasser-Schalluntersuchungen von Schiffschraubengeräuschen, für die allerdings vor das Tonfrequenzspektrometer ein Unterwasser-Schallempfänger gehalten werden muß. Kennt man die z. B. von der Zahl der Schraubenflügel, ihrer Formgebung und Umdrehungszahl abhängige Frequenzzusammensetzung der Schiffschraubengeräusche, so kann man unter Umständen auf Grund eines Spektrogrammes auf die Größe und Art des Schiffes schließen.

Bei der Rundfunkübertragung, Schallplatten- und Tonfilmaufnahme treten bestimmte Störspannungen auf, die sich gleichfalls mit dem Spektrometer untersuchen und wirksam bekämpfen lassen, wenn man die jeweils erzielte Verringerung der Störspannungen genau in Spektrogrammen verfolgt. Selbst die Klangfarbe von Musikinstrumenten, z. B. von italienischen Meistergeigen, gibt der Wissenschaft keine Rätsel mehr auf. Man prüft jetzt einfach als wichtigstes Kriterium für den Klangcharakter den Gehalt an Oberschwingungen. Sogar der Phonetiker und Gefangspädagoge vermag schnell aufeinander Stimmen auf ihre Eignung und Ausbildungsfähigkeit genau zu untersuchen in Fällen, in denen das menschliche Ohr nicht genügend fein unterscheidet.

Aus dem Inhalt:

Neue Ideen - Neue Formen

Zahlen, die man wissen muß

Die vollständige Schallplattenaufnahme-Apparatur unterm Arm

Funkschau-„Garant“, der erfolgreichere, billige Hochleistungsluper mit 4 Röhren u. 5 Kreisen z. Selbstbau

Elektrische Lötkolben mit Beleuchtung

Ein amerikanischer Amateurlender

Schliche und Kniffe

Wir rechnen das Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers

Man benötigt für eine Frequenzanalyse im Bereich von 36 bis 18000 Hertz deshalb nur einen Zeitraum von $\frac{1}{10}$ Sekunde, weil das Tonfrequenzspektrometer nicht mehr einen einzigen, sondern eine größere Anzahl gleichzeitig arbeitender Frequenzkanäle benutzt. Das Frequenzspektrum wird in 27 Einzelbereiche unterteilt, und zwar ist für jeden Bereich ein Filter vorgegeben und drei Filter sind auf eine Oktave verteilt. Die Ausgangsspitzenspannungen der einzelnen Filter gelangen über Trockengleichrichter zu Speicherkondensatoren, werden hier mit Hilfe eines rotierenden Nockenhalters in schneller Folge abgetastet und einem Modulator zugeführt. Die von den Filtern kommenden Abtastspannungen modulieren hier eine Trägerfrequenz von 3000 Hz, die nach Verstärkung und Gleichrichtung unmittelbar auf das in der Senkrechten ablenkende Plattenpaar der Braunföhen Röhre gegeben wird. Während die Modulation mit 3000 Hz bewirkt, daß der Kathodenstrahl ständig seine Richtung ändert und dadurch nicht als Punkt, sondern als Linie auf dem Leuchtschirm abgebildet wird, erzielt man durch die Gleichrichtung eine Ablenkung des Kathodenstrahles nach oben und nicht nach unten. Die synchrone Zeitablenkung in horizontaler Richtung wird durch eine mit dem rotierenden Umschalter gekuppelten, ebenfalls umlaufenden Schalter geliefert, der einem Gleichspannungsteiler eine sich fortlaufend ändernde Gleichspannung entnimmt und auf das in der Waagerechten ablenkende Plattenpaar gibt. Man erreicht dadurch, daß die Ausgangsspannungen der 27 Filter als senkrechte Linien nebeneinander auf einer scheinbar vorhandenen gemeinsamen Grundlinie so abgebildet werden, daß die Länge jeder Linie linear von der aus jedem Einzelfilter kommenden Spannung abhängt. Da die Umlaufgeschwindigkeit des Schalters 20 Umdrehungen je Sekunde beträgt, wiederholt sich die Abtastung der 27 Fil-

ter so schnell, daß auf dem Leuchtschirm der Braunföhen Röhre ein bleibender Lichteindruck entsteht. Ein 28. Kontakt gestattet die Zuführung einer weiteren Spannung zur gleichzeitigen Anzeige einer Vergleichsgröße.

Die allgemeine Verwendung des neuen Tonfrequenzspektrometers auch außerhalb von Laboratorien wird durch den überaus stabilen, sehr gedrängten Aufbau wesentlich erleichtert. Sämtliche Bauteile einschließlich der Braunföhen Röhre sind in einem tragbaren Gehäuse untergebracht, das die Filteranordnung, den Verstärker und Modulationsteil, den umlaufenden Umschalter und einen Stromverföhrer für die Braunföhe Röhre enthält. Die einzelnen Teile des Filters befinden sich in Behern. Jedes Filter besteht aus zwei gekoppelten Resonanzkreisen in günstigster Ankopplung. Die Flankensteilheit der Filter wird dadurch so groß, daß z. B. ein Ton, der auf die Mittelfrequenz eines Filters fällt, nur mit etwa 20% der Amplitude von den beiden benachbarten Filtern durchgelassen wird. Im untersten Fach des Gestelles befindet sich ein Kurzschlußläufermotor mit 1200 Umdrehungen in der Minute. Die Braunföhe Röhre ist eine stark leuchtende Spezialausführung mit einem Bildschirmdurchmesser von 180 mm. Der eingebaute Netzteil kann an 220 V Wechselstrom, unter Zwischenschaltung eines Übertragers auch an alle übrigen Wechselstromnetzspannungen angeschlossen werden. An der Frontseite des Gerätes sind sämtliche Anschlüsse und Bedienungsknöpfe angeordnet, auch Reguliereinrichtungen zum Ausgleich bei Abweichungen in den elektrischen Daten einer Ersatz-Kathodenstrahlröhre. Mit einem besonderen fünfteiligen Schalter läßt sich übrigens bei kurzen Schallercheinungen die Abklingzeit erhöhen. Ferner können mit Hilfe eines Eichhalters, der eine Eichspannung auf die Braunföhe Röhre schaltet, die Spektrometerlinien absolut geeicht werden.

Werner W. Diefenbach.

Neue Ideen - Neue Formen

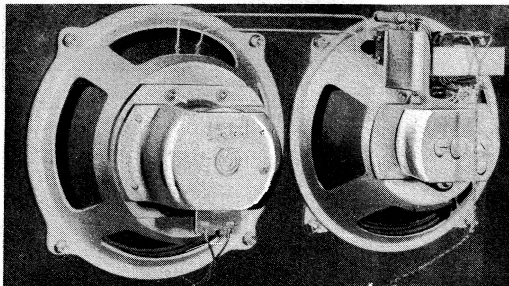
Die schwarze Selbstaufnahme-Schallplatte weiter verbessert.

Noch nicht lange kann der Freund der Schallplatten-Selbstaufnahme schwarze Schallfolien kaufen, die äußerlich den schwarzen Platten der Schallplatten-Industrie fast gleichen. Der Grund hierfür liegt darin, daß es nicht recht gelingen wollte, die schwarze Farbe so der Tonträgerfläche beizumischen, daß nicht die kleinen Farbpartikel beim Abspielen Rauschen verursacht hätten. Selbst feinstes Ruß machte sich störend bemerkbar, und so dürfte es nicht verwundern, daß in den schwarzen Platten bisher immer noch etwas mehr Rauschen war als bei den farblosen Platten.

Dieser kleine Fehler ist bei den neuen Platten reiflos beseitigt. Man mischt jetzt die Farbe nicht mehr unmittelbar der Tonträgerfläche bei, sondern befreit erst die Metallplatte mit einem schwarzen Grundlack. Auf den Grundlack kommt dann eine Schicht farblosen Speziallacks als diejenige Schicht, in welche die Rillen geschnitten werden. Damit ließ sich auch erreichen, daß nun ein Durchschneiden bis auf die Metallplatte bei der Aufnahme unmöglich ist, denn die Schicht, die sich jetzt aus zwei Schichten zusammensetzt, ist so dick geworden, daß man sich im Schneiddruck schon gehörig vergreifen müßte.

Doppel-Lautsprecher für den Heimgebrauch.

Man hat längst erkannt, daß ein einziger Lautsprecher nicht in der Lage ist, ein so breites Tonfrequenzspektrum zu erfassen, wie es heute vielfach gefordert wird. Bei den sehr großen Geräten findet man daher nicht mehr nur einen Lautsprecher, sondern zwei oder drei Lautsprecher, die harmonisch aufeinander abge-



Die beiden sich ergänzenden Lautsprecher auf einer Schallwand. Der eine der beiden trägt die Schaltglieder für die Aufteilung der Tonfrequenzen.

(Werkaufnahme: Körting-Radio)

stimmt sind und sich in die Wiedergabe teilen. Der eine gibt die hohen Töne wieder, die fein Nachbar nur wenig laut oder gar nicht bringt, dafür nimmt der andere die Last der tiefen Töne auf sich und gibt diese so laut wieder, daß der andere sich damit nicht zu befassen braucht.

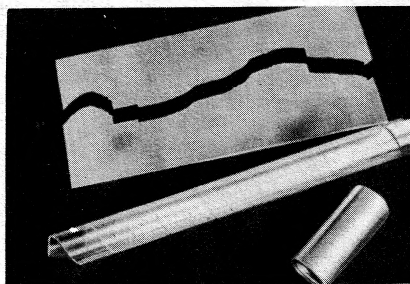
Eine solche Breitband-Lautsprecher-Kombination hat bisher dem Rundfunkhörer noch gefehlt, der sich ein fertiges Gerät über RM. 500.— — nur solche Geräte haben zwei oder mehrere Lautsprecher — nicht leisten konnte. Sie ist nun da und im Handel zu haben, aber — einschließlich der zugehörigen elektrischen Weiche,

die die Aufteilung der Töne regelt, und des Anpassungstransformators — ist für die Kombination der recht ansehnliche Preis von RM. 244.— festgesetzt. Dabei ist der Preis für die noch anzuschaffende Schallwand oder das Einbaugeschäß nicht inbegriffen, denn die Lautsprecher werden als Chassis geliefert.

Unzerbrechliches Trolitul ist da!

Nicht unbekannt dürfte es sein, daß Trolitul, wie es bisher in Drehkondensatoren Verwendung fand, leicht in Brüche ging. Nun aber ist es gelungen, neues Trolitul zu erzeugen, das in seinen elektrischen Eigenschaften dem bisherigen gleichkommt, gegen Verschleiß jedoch bedeutend unempfindlicher ist.

Das neue Material ist glasklar. Es wird auf Rollen in den Stärken von 0,01 mm bis 0,15 mm geliefert. Doch wird nicht nur Trolitul-



Altes und neues Trolitul. Das neue läßt sich rollen, ohne zu brechen. (Aufn. vom Verfaber)

folie nach dem neuen Verfahren hergestellt, sondern auch anderes, wie Zubehör zu Spulensätzen und dergl. Allerdings ist das neue Material ebenso empfindlich gegen Hitze wie das alte, so daß die Vorsicht beim Löten nicht außer acht gelassen werden darf.

A. Mutzföher.

Ein neuer Bananenstecker.

Daß neuerdings wieder eine neue Ausführung eines Bananensteckers in den Handel gebracht wird, wäre freilich nicht der Erwähnung wert, wenn nicht dieser neue Stecker auch eine neue, besondere Eigenschaft hätte: Er macht das Abbinden der Drahtisolationen unnötig. Wollte man bisher umspinnen Draht oder Litze säuberlich an einen Bananenstecker anschließen, so mußte man erst mit einem Stück Faden die Umspinnung oder die Litzenhölfe abbinden. Das vermeidet hier eine Klemmschraube aus Isoliermaterial, die von außen zugänglich ist und die den Draht samt Isolation erst einmal festklemmt. Der elektrische Anschluß des blanken Drahtes geschieht innerhalb des Isolierstückes durch eine zweite Madenschraube.

In Anbetracht der guten mechanischen Ausführung ist der Stecker sehr preiswert.

Name und Anschrift der Herstellerfirmen teilt auf Anfrage die Schriftleitung gegen Rückporto gerne mit.

Zahlen, die man wissen muß

Wenn man sich immer wieder mit Schaltungen von Rundfunkempfängern oder von Verstärkern beschäftigt oder beschäftigen muß, so behält man im Laufe der Zeit eine Menge Zahlen unverlierbar im Gedächtnis, Zahlenwerte von Röhren, von Widerständen u. a. m. Wenn man umgekehrt Schaltungen jeder Art leicht und richtig lesen lernen will, so muß man einige Zahlen wissen, die nicht in irgendeiner Liste zu finden sind, sondern die Erfahrungswerte darstellen, die man sich im allgemeinen nur im Laufe längerer Zeit aneignet. Die wichtigsten dieser Zahlen sind nachfolgend zusammengestellt.

Die Heizwerte der Röhren.

Wir müssen wissen, daß bei vielen Röhren die Heizspannung festliegt: Die alten Batterieröhren und die wechselfromgeheizten Röhren benötigen 4 Volt Heizspannung, während die neuen Batterieröhren für 2 Volt gebaut sind. Die für Autoempfänger hergestellten Röhren wollen mit 6,3 Volt geheizt werden und die Allstromröhren, die an sich nicht für eine bestimmte Spannung, sondern für einen bestimmten Heizstrom gebaut sind, brauchen im allgemeinen eine Heizspannung von 13 Volt.

Alle Röhren, die für Hintereinanderschaltung Verwendung finden, sind für einen bestimmten Heizstrom bemessen. Die älteren Gleichstromröhren mußten mit 180 mA geheizt werden. Die heutigen Allstromröhren verlangen 200 mA, die Allstromröhren des Volksempfängers 45 mA.

Zum Schluß dieses Abschnittes noch eine kleine Zusammenstellung der Heizstromwerte. Die wichtigsten Werte sind fett gedruckt.

Röhrengruppe	Kennbuchstabe	Heizspannung in V	Heizstrom in A
4-V-Wechselfrom	A	4	0,3—1,1
Gleichstrom mittelbar	B	16; 20; 24; 30	0,18
Allstrom	C	13—35	0,2
Kraftwagen 6,3 V	E	6,3	0,4; 0,24
Kraftwagen 13 V	F	13	0,2
4-V-Batterie	H	4	0,06—0,15
2-V-Batterie	K	2	0,065—0,265
Volksempfänger	V	55	0,045

Anodenspannungs- und Anodenstromwerte.

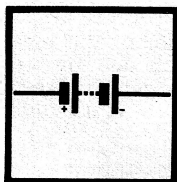
Bezüglich der Anodenspannungen müssen wir wissen, daß als Grenzwerte in Betracht kommen: 100 V nur für die alten Vierpolmifdröhren, 135 V für die 2-V-Batterieröhren, 150 V für einige der 4-V-Batterieröhren, 200 V für die Gleichstrom- und Volksempfängerröhren und 250 V für fast alle übrigen Röhren (Kennbuchstaben A, C, E und F).

Bei den Anodenströmen herrscht weniger Einheitlichkeit. Hier brauchen wir lediglich zu wissen, daß die Ströme der heutigen Endröhren zwischen etwa 10 und 60 mA liegen, wobei rund 36 mA den häufigst vorkommenden Wert darstellen, und daß für die übrigen Röhren mit 2 bis 8 mA gerechnet werden kann, wobei nur die Widerstandsstufen eine Ausnahme machen, deren Anodenströme außerordentlich gering sind.

Die Gittervorspannungen.

Hierzu müssen wir vor allem wissen, daß mittelbar geheizte Röhren auch bei sehr geringen Gitterwechselspannungen wenigstens

(Fortsetzung nächste Seite.)



BATTERIEN

Vom Schaltzeichen zur Schaltung

Aussehen und Bedeutung des Batteriezeichens.

Vordruckschriftmäßig ausgeführt unterscheidet sich das Batteriezeichen von dem Elementzeichen nur durch die beigefügte Zahl. Diese gibt die „Spannung“ der Batterie an. Meist aber führt man das Batteriezeichen statt in der vordruckschriftmäßigen Form derart aus, daß entweder mehrere Elementzeichen aneinandergereiht oder zwei Elementzeichen durch eine gestrichelte Linie miteinander verbunden werden.

Diese Darstellung gemäß Abb. 1 bringt anschaulich zum Ausdruck, daß die Batterie aus mehreren „hintereinandergeschalteten“ Zellen besteht, wobei immer der Minuspol der einen Zelle mit dem Pluspol der nächsten Zelle in Verbindung steht.

Die Spannung.

Im vorigen Aufsatz dieser Folge haben wir erfahren, daß die beiden Pole jeder Zelle und darüber hinaus jeder Stromquelle überhaupt verschieden stark mit Elektronen besetzt sind und daß die Verschiedenheit der Elektronenbesetzungen zu einem Ausgleich drängt. Wir wissen weiterhin, daß der Ausgleich zustande kommt, wenn man zwischen den beiden Klemmen der Stromquelle einen Stromweg einfaltet.

Wir können uns das auch so vorstellen: Die im Innern der Stromquelle wirkende Kraft verschiebt die Elektronen der Stromquelle und bringt dadurch die Elektronenbesetzungen in einen Spannungszustand, der nach Entladung drängt. In diesem Sinne spricht man tatsächlich davon, daß zwischen den beiden Polen der Stromquelle eine Spannung herrscht.

Hintereinanderschaltung der Stromquellen und Spannungen.

Jede Batterie besteht aus hintereinandergeschalteten Einzelzellen. Die Gesamtspannung der Batterie ergibt sich als Summe dieser hintereinander wirkenden einzelnen Spannungen. Somit hat eine Batterie mit drei hintereinandergeschalteten Zellen gegenüber einer einzelnen Zelle die dreifache Spannung, und eine Batterie mit 100 hintereinandergeschalteten Zellen gegenüber der einzelnen Zelle die 100fache Spannung. Schalten wir zwei Batterien von beispielsweise 15 Volt und 35 Volt hintereinander, so ergibt sich als Gesamtspannung ein Wert von 50 Volt. Würden wir bei der Hintereinanderschaltung die Pole der einen Batterie vertauschen (Abb. 2), so ergäbe sich damit eine Spannung von nur 20 Volt, da die 15 Volt der einen Batterie in diesem Fall den 35 Volt der anderen Batterie entgegenwirken.

Das Maß für die Spannung.

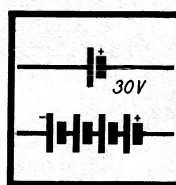
Es wäre denkbar, als Maß für die Spannung den Unterschied der beiden Elektronenbesetzungen zu wählen. Das aber wäre ungünstig, weil die hierfür in Betracht kommenden Elektronenzahlen sehr groß sind, und wäre außerdem falsch, weil der Wert der

Spannung nicht nur von den Elektronenzahlen, sondern auch von den Abmessungen der ganzen Anordnung abhängig ist.

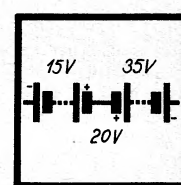
Aus diesen Gründen hat man für den Wert oder die „Höhe“ der Spannung ein willkürliches Maß — das „Volt“ (V) — gewählt. Ein Volt entspricht ganz ungefähr der Spannung eines schon ziemlich verbrauchten Elementes. Für sehr kleine Spannungen benutzt man an Stelle des Volt das Millivolt (mV), das gleich ein tausendstel Volt ist oder das Mikrovolt (μ V), das ein millionstel Volt bedeutet. Für sehr große Spannungen kommt — wie für größere Entfernungen das Kilometer — das Kilovolt (kV) zur Anwendung, das tausend Volt umfaßt.

Wechselfspannungen.

Wechselfspannungen rühren niemals unmittelbar von Batterien her. Trotzdem wollen wir hier der Vollständigkeit halber auch auf die Wechselfspannungen eingehen. Bei Wechselfpannung ändert sich der Unterschied der Elektronenbesetzungen dauernd in



Links: Abb. 1. Zwei weitere Schaltzeichen für Batterien. Das obere entspricht den Normen, das untere bringt die Hintereinanderschaltung der einzelnen Zellen deutlich zum Ausdruck.
Rechts: Abb. 2. Falsche Hintereinanderschaltung zweier Batterien. Die Gesamtspannung beträgt in diesem Fall nur 20 Volt. Wie man schließen müßte, damit sich 50 Volt ergeben, zeigt Abb. 1 unten.



raschem Wechsel. Demgemäß erhalten wir, um eine gerechte Bewertung des Wertes der Wechselfpannung zu erzielen, nur die Möglichkeit, ihre Wirkung mit einer passenden Gleichspannung zu vergleichen. D. h.: Eine Wechselfpannung, deren wirklicher Wert 110 V beträgt, bringt eine Glühlampe, die für 110 V gebaut ist, genau so hell zum Leuchten wie eine Gleichspannung, die auch 110 V hat.

Bezüglich der Frequenzen gilt für die Wechselfpannung das selbe wie für die Wechselfströme (siehe Heft 3 FUNKSCHAU 1937). Demgemäß wird auch die Frequenz der Wechselfpannung in Hertz angegeben. Man bezeichnet Spannungen mit 50 bis 20 000 Hertz als Niederfrequenzspannungen, Spannungen von 100 000 Hertz aufwärts als Hochfrequenzspannungen.

Die Batterien in der Praxis.

Zunächst gilt hier, da jede Batterie aus Zellen besteht, das, was wir über die Zellen im vorigen Aufsatz dieser Folge wissen. Weiterhin ist zu merken, daß man bei Element-Batterien, bei denen stets nur Hintereinanderschaltung in Betracht kommt, mit 1,5 V je Zelle rechnen kann und daß bei Sammlerbatterien auf jede in Hintereinanderschaltung angeordnete Zelle rund 2 V treffen.

F. Bergtold.

1,5 Volt negative Gittervorspannung verlangen. Die Dreipolröhren, die weniger verstärken als Fünfpolröhren und daher im allgemeinen mit höheren Gitterwechselspannungen betrieben werden, benötigen größere Gittervorspannungen als die mit mehreren Gittern ausgerüsteten Röhren. Die Gittervorspannungswerte liegen für Dreipolröhren, die nicht als Endröhren in Frage kommen, bei etwa 2 bis 6 Volt, für Dreipol-Endröhren bei 10 bis 50 Volt, bei Fünf- und Mehrpolröhren, die für Anfangsstufen benutzt werden, bei etwa 2 Volt und für Fünfpol-Endröhren bei 3 bis 20 Volt. Man muß von den Gitterspannungen weiter wissen, daß die größte Änderung der Gittervorspannung, die für regelbare Röhren in Betracht kommt, etwa 40 Volt bei Fünfpolröhren und etwa 18 Volt bei Sechspol-Regelröhren beträgt.

Wichtige Endstufenwerte.

Die neueren Endröhren haben eine Anodenbelastbarkeit von 5 bis 15 Watt. Für die Anpassung des Lautsprechers an die Endstufe gilt, daß bei Dreipolröhren der Belastungswiderstand etwa dreimal so groß sein soll, wie der Röhrenwiderstand und daß er bei Fünfpolröhren etwa ein Fünftel des Röhrenwiderstandes zu betragen hat.

Einige Widerstandswerte.

Die Gitterwiderstände, die das Gitter mit dem Gestell des Gerätes verbinden, werden im allgemeinen mit etwa 1 M Ω bemessen. Lediglich bei Endstufen geht man von diesem Wert ab. Die Endröhren sind derart leistungsfähig, daß ihre Gitterspannung fester gehalten werden muß. Dies erreicht man durch entsprechend geringere Gitterwiderstandswerte (0,1 bis 0,8 M Ω).

Auch für die Anodenwiderstände der Widerstandsstufen haben sich ziemlich einheitliche Werte eingebürgert. Verstärkerstufen enthalten Anodenwiderstände von 0,1 bis 0,3 M Ω .

Die Kathodenwiderstände liegen in der Regel zwischen 200 und 800 Ω . Ausnahmen machen im wesentlichen nur die Widerstandsstufen, in denen die Gitterwiderstände Werte von einigen k Ω aufweisen.

Kapazitätswerte, die immer wieder vorkommen.

Daß die Abstimmkondensatoren meist etwa 500 cm Endkapazität aufweisen, weiß jeder Anfänger. Daß mit einer Anfangskapazität des Kondensators allein von etwa 12 cm und einer Anfangskapazität in der Schaltung mit 30 bis 50 cm zu rechnen ist, weiß man schon nicht so allgemein.

Die in der Empfangsgerichterstufe benötigten Kondensatoren (Gitterkondensator bei Gittergleichrichtung, Anodenkondensator bei Anodengleichrichtung und Überbrückungskondensator bei Zweipolgleichrichtung) haben 50 bis 200 cm.

Die Gitterkondensatoren, die zur Kopplung der Widerstandsstufen benutzt werden, weisen 1000 bis 10000 cm und neuerdings auch bis 0,1 μ F auf. 10000 cm genügen schon mittleren Ansprüchen bezüglich der Wiedergabe der hohen Töne.

Die für die einzelnen Anodenspannungen und Schutzgitter- oder Schirmgitterpannungen benutzten Beruhigungskondensatoren haben 0,1 bis 2 μ F. Die kleinen Werte gelten für Hochfrequenzstufen oder Niederfrequenzwiderstandsstufen. Die höheren Werte kommen für Niederfrequenz-Transformatorstufen oder auch bei Widerstandsstufen für Kopfhörerempfang in Betracht.

Der Ladekondensator, der im Netzanflußteil des am Wechselstromnetz arbeitenden Empfängers benutzt wird, hat im allgemeinen einen Wert von 4 bis 16 μ F. Weniger Kapazität bedeutet eine Verringerung der im Anodenkreis verfügbaren Spannung. Höhere Kapazität bringt eine — wenn auch geringe — Spannungserhöhung mit sich. Ebenfalls 4 bis 16 μ F hat in der Regel auch der Hauptberuhigungskondensator des Netzanflußteils.

Die Größe der Kondensatoren, die die Widerstände in den Kathodenleitungen zu überbrücken haben, richtet sich vor allem nach der Höhe der Frequenz, die durch die Kathodenleitung fließt. In Hoch- und Zwischenfrequenzstufen begnügt man sich mit Kapazitätswerten von etwa 0,1 μ F. In Endstufen werden, wenn man auf die Wiedergabe der tiefen Töne Wert legt, ziemlich große Kapazitäten — 10 bis 20 μ F — benötigt. Die Spannungen, die diese Kondensatoren auszuhalten haben, richten sich nach den vorhandenen Gittervorspannungen, die nur bei Endröhren größere Werte annehmen.

F. Bergtold.

Die Schaltung

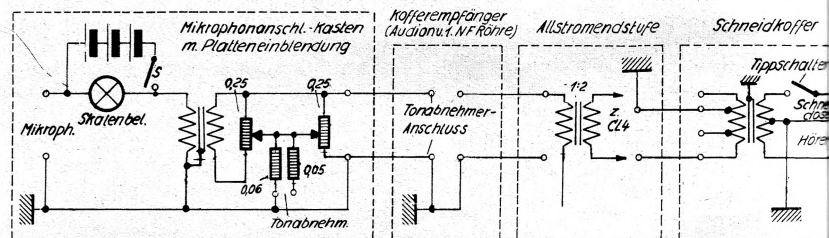
Die vollständige Schallplatten-Aufnahmeapparatur unterm Arm

Wenn wir einen von der alten Garde der Schallplattenbaffer in seinem Heim besuchen, finden wir immer wieder das gleiche Bild: In einer Ecke der Bastelstube steht das meist sehr umfangreiche Schneidgerät und fristet im Kreis einiger ebenso umfangreicher Verstärker ein trauliches Dasein. Trotzdem liegt es doch so nahe, einmal in das Lager der Schallfilm-Amateure zu sehen. Sie sind längst mit ihren Geräten ins Freie gezogen und haben sich von ihrem „Studio“ unabhängig gemacht. Warum tun wir das nicht auch? Wenn wir in einen großen Handkoffer ein Allstromlaufwerk, einen Allstromverstärker und alles, was zum Plattenschneiden nötig ist, einbauen, können wir das auch. Freilich wird das Ganze etwas teuer, wenn wir nicht schon einen Teil der Geräte haben, die in sinnvoller Zusammenstellung eine sehr schöne tragbare Anlage ergeben. Immerhin sei nachfolgend eine solche Anlage, die bereits seit Jahren zur vollen Zufriedenheit ihres Besitzers arbeitet, in ihren Grundzügen kurz beschrieben.

Ein kleiner Mikrophon-Anschlußkasten aus Eisenblech von ca. 12x12x6 cm enthält alles, was zum Anschluß eines Mikrophones und eines Tonabnehmers zur Effekteinblendung nötig ist, auf allerkleinstem Raum vereinigt: Mikrophon-Trafo, Lautstärkeregler, Überblendpotentiometer für den T. A., Sprechbatterie, Dämpfungsglieder für den T. A., Batterieschalter (S) und eine Signallampe (SL). Außerdem ist noch ein Vierfachstecker und ein Batterieanschluß für ein Kondensator-Mikrophon vorgesehen. Aus dem Kasten führen also abgesehen hiervon 3 zweidrahtige Leitungen heraus: Mikrophon, T. A. und Verstärkereingang. Bemerkenswert ist, daß in der ganzen Anlage (mit einer Ausnahme) alle Tonfrequenz führenden Leitungen einpolig an Erde bzw. Chassis liegen. Dadurch ist einmal die besonders stabile elektrische Arbeitsweise der Anlage garantiert und außerdem wird dadurch die Zusammenhaltung der einzelnen Apparateeinheiten denkbar einfach, weil überall Zweifachstecker und einadrige, abgeschirmte Kabel ausreichen. Die Abschirmung wird dann jeweils als Rückleitung verwendet.

Als Vorverstärker wird das Audion verwendet und die 1. NF-Stufe eines Kofferempfängers. Dieser dient gleichzeitig als Rundfunkvorstufe für die Netz-Endstufe. Der eingebaute und fest angehaltene Lautsprecher wird nur zur Tonkontrolle und zum Vorführen der Platten herangezogen, ist jedoch beim eigentlichen Schneidvorgang außer Betrieb. Für den Anschluß der Netz-Endstufe sind nämlich am Koffer zwei Buchsen angebracht. Die eine

ist eine Schutzbuchse für Fünfpol-Endröhren, die beim Einstecken des Bananensteckers der Leitung zur Endstufe die Heizung der Koffer-Endröhre automatisch unterbricht. Die Buchse liegt an der zur Kofferendröhre führenden Gitterleitung. Die Endstufe ist für Allstrombetrieb eingerichtet und mit der CL 4 bestückt¹⁾. Um auch bei 110 Volt Wechselstrom volle Anoden-



Eine vereinfachte Darstellung der Zusammenhaltung der einzelnen Bestandteile. Beim Schneiden wird die normale Endstufe des Koffers abgehaltet und an ihrer Stelle die Allstrom-Endstufe angegeschlossen.

spannung zu haben, wende ich mit Hilfe der CY 2 und eines weiteren Kondensators von 8 μ F die bekannte Spannungsverdopplung an²⁾. Wichtig ist auch hier ein Trafo mit Schirmwicklung! Der Schneidkoffer enthält natürlich ein Allstrom-Laufwerk. Ein Universal-Ausgangstrafo gestattet, das Schneidgerät an alle Endröhren anzupassen. Dieser Trafo hat zwei Sekundärwicklungen: Eine hochohmige für die Schneiddose und eine niederohmige für den Kontroll-Kopfhörer. Je eine Seite der Windungen ist wieder geerdet, so daß Schneiddose und Hörer wiederum einpolig an Erde liegen. Eine niederfrequente Rückkopplung auf den Verstärkereingang ist hierdurch nahezu unmöglich geworden. In der nicht geerdeten Schneiddosenleitung liegt noch ein gewöhnlicher Tippschalter. Durch Drücken wird die Schneiddose stromlos. Das ist oft erwünscht, wenn man die Aufnahme unterbrechen und trotzdem im Hörer mithören will, was vor dem Mikrophon vor sich geht.

Die beschriebene Anlage läßt sich bequem in 5 Minuten auf- und abbauen. Der Mikrophon-Anschlußkasten und das Mikrophon sind so klein, daß sie im Kofferempfänger selbst noch Platz haben. Die Endstufe aber paßt in den Deckel des Schneidkoffers hinein. Wir haben also unsere gesamte Schneidanlage in zwei handlichen Koffern für den Transport untergebracht.

F. Kühne.

¹⁾ Schaltung siehe Nr. 28 FUNKSCHAU 1936.

²⁾ Eine Schaltung mit Spannungsverdopplung befindet sich u. a. in Heft 28

FUNKSCHAU-»GARANT«

(Schluß aus Heft 6)

Eine Sensation für den Bastler: Der wirklich erfolgreichere, billige Hochleistungs-Super! 4 Röhren, 5 Kreile, Endröhre AL 4, Indutripulsen, Befeitigung der Gefahr schlechter Abgleichung. Preis einschließlich Röhren ca. RM. 185.—

Der Aufbau.

Wir bauen unseren Hochleistungs-Super auf das kleine, vierseitig abgeboogene Aluminium-Chassis von den Abmessungen $280 \times 200 \times 55$ mm. Das Chassis kann fertig gelocht bezogen werden, wobei dafür gefordert wurde, daß wirklich keine der zahlreichen Bohrungen fehlt. Wir beginnen unsere Arbeit mit der Montage der Buchsenleisten und Röhrenfassungen. Darauf wird sofort die Heizleitung in der Außenkante des Chassis sauber verlegt. Es kommen nun die Spulenfüße an die Reihe, mit Ausnahme des Wellenschalter- und Ofzillator-Aggregats. Ferner werden der Netztrafo, die beiden Potentiometer und die Kleinteile unterhalb des Chassis eingefügt, so daß die Verdrahtung nun schon sehr weitgehend vorwärtsgetrieben werden kann. Das Wellenschalter-Aggregat bereiten wir für den Einbau vor, indem wir unter Zwischenlegen einer 3 mm starken Isolierstoffscheibe an der vorderen kleinen Trennwand die Spule der Interferenzsperrle befestigen, eine auf Bakelite-Körper gewickelte eisenlose Spule; ferner werden an der mittleren großen Trennwand die beiden keramischen Scheibentrimmer angebracht, so daß einer im Ofzillatorfach liegt, der andere dicht bei den Anschlüssen der Eingangskreis-spule. Nun erst nehmen wir das Wellenschalter-Aggregat, Netzdroßel und 8- μ F-Block herein, d. h. die drei Teile, die den meisten Platz unter dem Chassis beanspruchen. Die Skala wird zweckmäßig mit ihren zwei Schrauben erst dann aufmontiert, wenn der übrige Empfänger fertig ist.

Die Verdrahtung des Empfängers ist außerordentlich einfach und gerade dort, wo sie am schwierigsten aussieht, nämlich am Wellenschalter-Aggregat, am einfachsten, weil dieses Aggregat ja schon fest mit dem Ofzillator verbunden geliefert wird. Beim Anschluß der freien unbezeichneten Drahtenden der Spulen werden wir sorgfältig auf die Vermeidung von Verwechslungen achten müssen; ferner sei darauf aufmerksam gemacht, daß die Drahtenden, die wir natürlich mit Rülch überziehen, beim Durchtreten durch das Chassis-Blech nicht an diesem anliegen dürfen, da sonst die Gefahr unzureichender Isolationen besteht. Ferner sei nochmals daran erinnert, daß die unten liegenden Abgleichöffnungen der Spulen nicht überbaut werden dürfen. Es empfiehlt sich im übrigen, die Verdrahtung und die Lage der Kleinteile genau so einzuhalten, wie sie im Plan gezeichnet ist, denn diese Zeichnung gibt die gesamte Anordnung weitgehend naturgetreu wieder. Hochfrequenz-Panzerkabel wurden an Stellen, die äußerste Dämpfungsarmut fordern, durchwegs vermieden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß der eine oder andere trotz aller Warnungen zu minderwertigem Material greift und sich dadurch seinen Empfänger verdirbt. Bei den übrigen abgeschirmten Leitungen ist es nicht kritisch, welches Material wir verwenden, wenn nur die Isolationen gleichstrommäßig einwandfrei sind, was sich ja leicht durch Prüfung der Panzerkabel mit der Glühlampe feststellen läßt. Erwähnt sei noch, daß der kleine 25-pF-Block, der vom ZF-Kreis zum Empfangsgerätekreis führt, unten am ZF-Kreis fest daranhängt, also nicht mehr eigens beschafft zu werden braucht.

Die Zuleitungen zur Gleichrichterröhre und die Netzleitungen führen wir jeweils gemeinsam in einem starken Rülch vereinigt, jedoch sind natürlich die einzelnen Adern innerhalb dieses Rülchschlauches ausgezeichnet voneinander zu isolieren, müssen wir doch bedenken, daß beispielsweise die beiden Anoden-zuleitungen der Gleichrichterröhre 840 V Spitzenspannung gegeneinander führen!

So wurde durch die Auswahl der richtigen Einzelteile, durch eine klar gegliederte Anordnung und durch die Ausschaltung zahlreicher Fehlermöglichkeiten dafür gefordert, daß der Super auch ohne ein hohes Können erfolgreich aufgebaut werden kann. Frei-

lich soll damit nicht gesagt werden, daß an irgend einer Stelle des Gerätes nachlässige Arbeit zulässig ist, etwa schlechtes Lötten und Herumspritzen mit Zinn und Lötlut oder schlechte Isolationen, die vor allem dann entstehen, wenn ein mit Rülch überzogener Draht scharf abgeboogen oder über eine scharfe Kante geführt wird. Alle Leitungen des Hoch- und Niederfrequenzteiles (also nicht die der Stromversorgungskreise) sind so zu führen, als seien sie blank, gar nicht mit Rülchschlauch überzogen.

Die Inbetriebnahme.

Vor dem ersten Einstecken der Röhren prüfen wir an Hand des Schaltbildes, also nicht des Verdrahtungsplanes, ob die Verdrahtung auch wirklich stimmt. Dann wird das Netz angelegt und mit Hilfe einer 4-Volt-Glühlampe festgestellt, ob an den Heizfiedern der Röhrenfassungen überall die Heizspannung vorhanden ist; diese Prüfung ist besonders bei der Fassung der Gleichrichterröhre empfehlenswert, da hier gerne die Anoden- und Heizleitungen verwechselt werden, was sowohl die Gleichrichterröhre wie den Trafo zerstören könnte. Auf das Einstecken der Röhren folgen sofort zwei Messungen: der Anodenstrom der Endröhre und die Schirmgitterspannung der Hochfrequenzröhre. Sind diese beiden Werte in Ordnung, so ist anzunehmen, daß den Röhren nicht mehr viel passieren kann. Wir messen nun auch die Hauptanoden-spannung und, falls wir sehr gewissenhaft sein wollen, auch die Anodenströme der drei ersten Röhren. Diese Anodenstrom-Messungen sind jedoch an sich entbehrlich, wenn der Apparat durch Abgabe von Empfang zeigt, daß keine groben Fehler vorliegen. Wir stellen nun gleich das Potentiometer des Abstimmanzeigers so ein, daß dieser etwa 7 mm Leuchtsäule zeigt. Im übrigen muß natürlich bei sämtlichen Messungen darauf geachtet werden, daß die Netzspannung stimmt und daß keine Meßinstrumente von zu hohem Eigenverbrauch verwendet werden.

Die Norm, die den angegebenen Werten zugrunde liegt und die sich in der Praxis als besonders praktisch bewährt hat, ist bei der Messung von höheren Spannungen die Verwendung eines Mavometers unter Einschaltung des 500-Volt-Meßbereichs.

Ist überhaupt kein Empfang zu erzielen, so prüfen wir zunächst mit dem Tonabnehmer oder auch einfach durch Berühren des Gitters der ABC 1 den Niederfrequenzteil. Ist dieser in Ordnung, so tupfen wir an den Gitteranschluß der AF 3 (oben am ZF-Filter zugänglich!), was ein Knacken zur Folge haben muß. Auch beim Gitteranschluß der ACH 1 ist dies der Fall. Wir können also so den Empfänger auf ganz einfache Weise vom ersten Gitter der Mischröhre an bis zur Anode der Endröhre auf „Durchgang“ prüfen. Tritt noch immer kein Empfang ein, so umgehen wir verfahrensweise die Eingangsschaltung, indem wir an die Gitterklemme der ACH 1 etwa 2 m Draht hängen, was zum Empfang des Orts senders unter allen Umständen genügen müßte. Tritt aber dann noch immer kein Empfang ein, so ist wahrscheinlich, daß der Ofzillator-teil der Mischröhre infolge einer falschen Polung, schlechter Isolation, eines durchgeschlagenen Blocks oder einer anderen Fehlschaltung nicht schwingt. Ob die Mischröhre schwingt oder nicht können wir sehr leicht feststellen, indem wir ein Meßinstrument zwischen den 30 000- Ω -Widerstand des Hilfsanodenkreises und die Hauptanodenpannungsleitung legen, d. h. indem wir den Anodengleichstrom des Dreipolysystems kontrollieren. Dieser Strom muß ruckartig in die Höhe gehen, wenn wir den Drehkondensator des Ofzillatorteiles kurzschließen. Geht der Strom bei diesem Versuch nicht in die Höhe, so ist es ein sicheres Zeichen dafür, daß der Ofzillator nicht schwingt, was natürlich jeden Empfang ausschließt.

Einzelteilliste

Name und Anschrift der Herstellerfirmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

1 Antennenkreis	1 Zweigangdrehsch. 2×500 cm	10 Lötösen
1 Ofzillator mit Wellenschalter	1 Drehkondensator 500 cm, Festdielektrikum	5 m Schaltaht 1 mm mit 1,5 mm Rülch
1 ZF-Bandfilter	1 Kleinbecherblock 0,5 μ F	1 m Panzerkabel
1 ZF-Kreis	1 Großlichtskala	1 Röhrenhelm
1 9-kHz-Sperre	1 Röhrenfassung 7 polig	20 cm Sinepertleitung
1 Interferenzsperrle	4 Röhrenfassungen 8 polig	50 cm Rülch 10 mm
1 Netztransformator 2×300 V	3 Buchsenleisten 2 polig	1 Spindel 11 cm lang
1 Netzdroßel 500 Ω	1 Netzleiste 2 polig	
1 Potentiometer 1 M Ω log.	2 Scheibentrimmer 50 pF	Für die Sonderausführung mit Abstimmanzeiger:
15 Hochohmwiderstände 0,5 Watt: 170, 200, 300, 500, 2500 Ω , 20, 30, 100, 100, 300, 500, 500 K Ω , 1, 1,5 M Ω	1 Spannungs-Umschaltleiste	3 Einbauwiderstände 0,5 Watt: 20 K, 1 K, 2 M Ω
2 Stäbchenwiderstände 10 000, 15 000 Ω	1 Feinsicherung 500 mA	1 Potentiometer 10 K Ω
1 Shuntwiderstand 350 Ω	1 Aluminiumchassis $200 \times 280 \times 50$ mm, 2 mm stark	1 Isolerringe zum Einsatz
14 Mikroblocks induktionsfrei: 50 000, 20 000, 10 000, 10 000, 10 000, 10 000, 2000, 300, 100, 100, 100, 100, 100 pF; in Glimmrausführung: 50 pF	Kleinmaterial:	1 Mikroblok 10 000 pF
1 Niedervolt-Elektrolytblock 10 μ F/10 V	3 Frontknöpfe	1 Swanfassung für Glimmröhre
1 Niedervolt-Elektrolytblock 20 μ F/10 V	1 Drehknopf für Tonblende	1 Glimmröhre Refo
1 Elektrolytblock 8 μ F/450 V	30 Linienkopfschrauben 3×10 mm	es enthält: 1 Stäbchenwiderstand 10 000 Ω
1 Elektrolytblock 32 μ F/450 V	40 Muttern 3 mm	
	3 Zylinderkopfschrauben 3×25 mm	Röhren:
	3 Unterlagrollen für Drehkoberfestigung 8 mm hoch	ACH 1; AF 3, (4 M 1); ABC 1, (4 V 1); AL 4, (4 E 1); AZ 1, (140 NG)

Die Abgleichung.

Nun das Wichtigste, die Abgleichung. Zuerst kommt der ZF-Teil daran: Wir empfangen einen Sender, bei dem der Abstimmzeiger einen deutlich erkennbaren Ausschlag ergibt, am besten den Ortsfender, weil dann keine durch Schwunderscheinungen verschuldeten Fehlanzeigen vorkommen können. Haben wir das Gerät ohne Abstimmzeiger gebaut, so müssen wir in den Hauptanodenkreis der ACH 1 (zwischen ZF-Filter und Anodenspannungsleitung) ein Milliampereometer mit etwa 3 mA Meßbereich legen; das Instrument muß erstklassig fein, d. h. schon auf kleinste Stromänderungen sicher reagieren (z. B. Mavometer). Maßgeblich für die Abgleichung ist der zweite Kreis des ZF-Teiles, d. h. die Abgleichschraube dieses Kreises bleibt stehen. Nachdem wir mit der Hauptabstimmung schon zuvor auf maximalen Abstimmzeiger-Ausschlag eingestellt haben, versuchen wir also durch Nachstimmen des ersten und dritten ZF-Kreises diesen Ausschlag noch zu vergrößern. Die beiden zugehörigen Abgleichmutter sind bei dem ZF-Bandfilter oben, beim ZF-Kreis von unten zugänglich. Damit sind nun die 3 ZF-Kreise richtig eingestellt; jedoch haben wir noch nicht die Gewähr, daß die eingestellte Zwischenfrequenz auch wirklich 468 kHz beträgt — sie kann auch etwas darunter oder darüber liegen, was das spätere Zustandekommen eines guten Gleichlaufs und die Übereinstimmung von Empfang und Skalen-Vordruck gefährden würde. Wer prüfen will, ob die ZF genau 468 kHz beträgt, müßte allerdings einen genauen Frequenzmesser anwenden, nach Möglichkeit auch noch einen Meßsender mit vibrierender Frequenz in Verbindung mit einem Oszilloskop zur Einstellung einer symmetrischen Bandfilterkurve. Nun wird auf Mittelwellen geklopft und zuerst durch Einstellen der Selbstinduktion der zugehörigen Oszillatorspule, z. B. der Sender Budapest, auf die ihm zugeordnete Eichmarke der Skala gerückt. Ähnlich wird nun bei dem Sender Frankfurt a./Main durch Einstellung des Scheibentrimmers des Oszillatorkreises verfahren. Diese beiden Oszillatorereinstellungen beeinflussen einander und müssen daher einige Male wiederholt werden, um eine aus-

FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 149 zu diesem Gerät erscheint in einigen Tagen (Preis RM. -.90). Vorausbestellungen werden schon jetzt entgegengenommen.

reichende Genauigkeit zu erreichen. Darauf ist der Vorkreis so gut als möglich mit dem Oszillatorkreis in Gleichlauf zu bringen, wozu wiederum bei den höheren Wellenlängen die Selbstinduktion der Spule, bei den niedrigen die Kapazität des Scheibentrimmers verändert wird. Wir stellen diese Abgleichselemente stets auf höchsten Abstimmzeiger-Ausschlag ein. Erst wenn die Abgleichung auf Rundfunkwellen vollkommen fließt und ein einwandfreier Empfang erzielt wird — wir erkennen dies u. a. daran, daß das Gerät schon am Tag mit wenigen Metern Antenne eine ganze Reihe von Sendern in voller Lautstärke bringt —, dürfen wir auf Langwellen umschalten. Auf dem Langwellenbereich stehen uns jedoch nur die beiden Abgleichschrauben des Vorkreises und des Oszillators zur Verfügung. Die Trimmer hingegen dürfen hier nicht mehr verstellt werden: Mit der Oszillator-Schraube rücken wir den Deutschlandfender auf die zugehörige Skalenmarke, mit der Vorkreis-Schraube stimmen wir auf besten Empfang nach.

Der praktische Betrieb.

Der Super wird nun schon bedeutend mehr leisten, als man von selbstgebaute Großgeräten zu wünschen gewagt hätte. Es bleibt noch die Frage zu untersuchen, ob wir einen ZF-Saugkreis einbauen müssen oder nicht, und ob eine hochfrequente Verriegelung gegen das Netz notwendig ist. Störungen, die der ZF-Saugkreis auszufalten hat, werden sich in erster Linie in seltenen Fällen im Durchschlagen von Telegraphie zeigen. Bezeichnenderweise tritt dieser Empfang auch dann ein, wenn der Drehkondensator des Oszillatorkreises verfahrensweise kurzgeschlossen wird. Wir können also die Wirksamkeit des ZF-Saugkreises sehr leicht kontrollieren, denn es darf nach feinem Einfügen bei Kurzschluß des Oszillator-drehkondensators keinerlei Empfang mehr zu hören sein.

Bei starken Störungen aus dem Lichtnetz werden wir noch in die Netzzuleitung ein Filter einbauen, bestehend aus einer Doppel-drossel und den nötigen Kondensatoren, wie es in handlicher Form fertig im Handel ist. Unterhalb des Chassis ist auch noch genügend Platz für den Einbau eines solchen Filters.

Als Lautsprecher werden wir wohl in den häufigsten Fällen den permanentdynamischen G. Pm. 342 verwenden. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, daß wir mit diesem Lautsprecher die schöne Endröhre AL 4 nicht ganz ausnutzen können. Für erwähnte Ansprüche werden wir daher den neuen Lautsprecher G. Pm. 365 vorziehen, der eine Belastung von 5 Watt verträgt,

allerdings auch doppelt so teuer ist. Sicher werden die wenigsten aus eigener Erfahrung wissen, welche wunderbare Klangfülle 4,5 Watt unverzerrter Sprechleistung, wie sie unser Super abgibt, bei der Verarbeitung durch einen geeigneten Lautsprecher bedeuten!

Die Kosten.

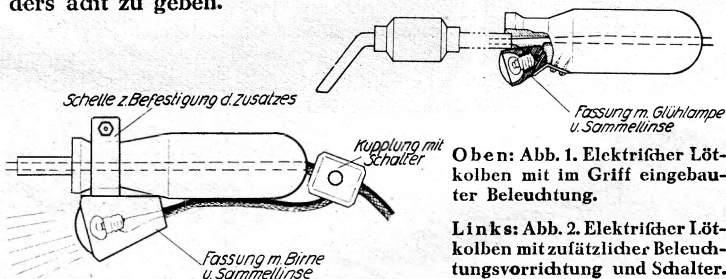
Sämtliche Einzelteile, die Röhren inbegriffen, kosten ca. RM. 185.—. Darin ist der Preis für den Abstimmzeiger nicht eingeschlossen und für das Chassis lediglich der Materialpreis eingefetzt, so daß bei Fertigbezug des gebogenen und gebohrten Chassis der Gesamtpreis sich etwas erhöht. Für den Abstimmzeiger muß man ca. RM. 7.— rechnen, da außer der anzeigenden Neonröhre auch noch eine Swanfassung, ein Block, zwei Widerstände und ein Potentiometer erforderlich sind. Da die ZF-Sperre, wie erwähnt, in den seltensten Fällen benötigt wird, wurde auch diese in den Gesamtpreis nicht hineingenommen. Sie kostet einschließlich Fassung ca. RM. 3.—. Im übrigen entfallen auf die Röhren allein RM. 63.75.

H. J. Wilhelmly - L. W. Herterich.

Elektrischer Lötkolben mit Beleuchtung

Bei Lötarbeiten an unzugänglichen Stellen spielt eine gute Beleuchtung für das Zustandekommen einer guten Lötstelle eine nicht zu unterschätzende Rolle. Wenn man nun dort, wo man gerade arbeitet, stets eine gute Beleuchtung haben will, so verfährt man am besten so, wie es die Abbildungen 1 und 2 darstellen, und bringt eine kleine elektrische Lampe unmittelbar am Griff des Lötkolbens an. Die Anordnung erfolgt am besten so, daß das Licht als ein schmales Strahlenbündel auf die umgebogene Spitze des Kolbens fällt und ihn und seine Umgebung beleuchtet. Als Lampe benutzt man eine kleine 2-V-Birne, deren Stromstärke dem Verbrauch des Kolbens angepaßt ist. Da es Birnen mit verschiedensten Stromstärken im Bereich zwischen 0,2 und 0,5 A im Handel gibt, kann man für jede Ausführung eines Kolbens die geeignete Birne finden. Zur Wahl der richtigen Lampe müssen wir aus dem Wattverbrauch des Kolbens den Stromverbrauch ermitteln. Sollte die ermittelte Stromstärke wesentlich von einem handelsüblichen Wert abweichen, so ist ein etwaiger Stromüberschuß durch einen Parallelwiderstand zur Lampe, der wegen der geringen Leistungsaufnahme sehr klein dimensioniert werden kann, zu vernichten. Die Lampe wird in den Stromkreis des Kolbens eingeschaltet, so daß also der Heizwiderstand als Vorwiderstand dient. Zum Glück bleibt übrigens, wie aus Messungen hervorgeht, der Widerstandswert der Heizspirale praktisch unverändert, wenn der Kolben warm wird. Ein Durchbrennen des Lämpchens kann deshalb nicht eintreten.

In Abb. 1 ist der Lötkolben mit im Griff eingebauter elektrischer Beleuchtung dargestellt. Der Holzgriff enthält vorn eine größere Bohrung, die die aus Isoliermaterial bestehende Fassung der Lampe aufnimmt. Die Fassung trägt vorn eine Sammellinse, die das Licht gebündelt auf die Spitze des Kolbens wirft. In dieser Ausführung wird die Anordnung beim Selbstbau Schwierigkeiten bereiten, weil der Griff für gewöhnlich nicht umfangreich genug zur Aufnahme der Birne ist. Für den Bastler, der sich die Beleuchtungsvorrichtung nachträglich selbst einrichten will, ist der Vorschlag nach Abb. 2 günstiger, der die Beleuchtungsvorrichtung als eine nachträglich bei jedem Kolben anzubringende Zusatzanordnung darstellt. Die Fassung mit Birne und Sammellinse wird hierbei durch eine Schelle am Griff befestigt. Die Einschaltung der Lampe in den Stromkreis erfolgt mit Hilfe einer Kupplung, die zweckmäßig gleich als Schalter ausgebildet wird, so daß man den Kolben leicht außer Betrieb setzen kann, ohne ihn, wie bisher, immer aus der Steckdose herausziehen zu müssen. Auf sorgfältig isolierten Einbau der Birne ist wegen der hohen Spannung besonders acht zu geben.



Oben: Abb. 1. Elektrischer Lötkolben mit im Griff eingebauter Beleuchtung.

Links: Abb. 2. Elektrischer Lötkolben mit zusätzlicher Beleuchtungsvorrichtung und Schalter.

Zum Schluß die Vorzüge, die eine derartige Beleuchtungsvorrichtung an einem Lötkolben bringt. 1. Erleichtert sie die Arbeit wegen des guten Lichts an der Lötstelle. 2. Unterrichtet sie, ob der Kolben ein- oder ausgeschaltet ist. Dadurch wird unbeabsichtigtes Brennenlassen vermieden, somit Abnutzung des Kolbens verringert und der Stromverbrauch gesenkt. 3. Dient die Beleuchtungslampe als elektrische Sicherung gegen Überlastung bei irrtümlichem Anhalten an höhere Betriebsspannungen und gegen Kurzschluß bei defektem Kolben.

H. Boucke.

Ein amerikanischer Amateurlender

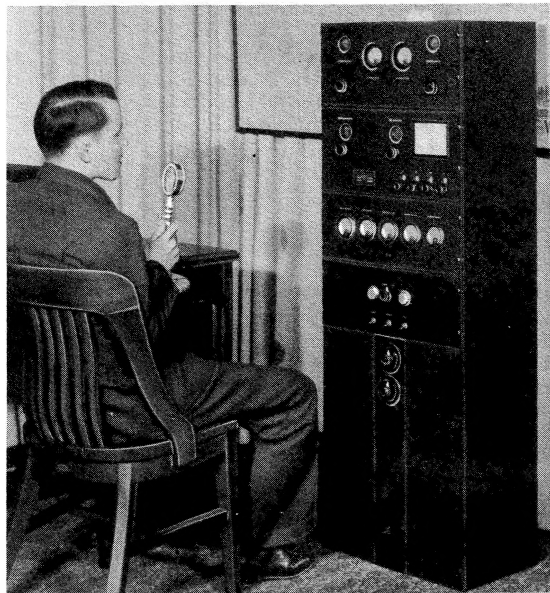
In USA wohnen allein etwa vier Fünftel aller Kurzwellen-Amateure der ganzen Welt — an die 40 000 —, wozu noch kommt, daß das amerikanische Amateurwesen gut 15 Jahre vor dem europäischen begonnen hatte. So ist es auch natürlich, daß sich dort eine ganz auf die Bedürfnisse des Amateurs eingestellte Industrie entwickeln konnte. Hierzu ist bemerkenswert, daß in USA nicht, wie etwa in Deutschland, nur einige wenige Fabriken die Herstellung von kommerziellen Geräten betreiben, sondern eine ganze

fierte Frontplatten, so daß sich auf diese Weise beliebige Kombinationen im Austauschbau herstellen lassen. Die Innenansicht läßt dies ganz besonders deutlich erkennen: Unten die Stromversorgung, in der Mitte der Modulations- und Taftteil, darüber das Instrumentenbrett, dann der HF-Teil des Senders und schließlich zu oberst der Antennenabstimmteil mit den beiden Anschlüssen für die Antenne. Auffallend ist die geschmackvolle äußere Aufmachung — eine Art, wie man sie bei vielen neuen amerikanischen Funkgeräten findet. Das Gerät schließt alle benötigten Teile ein, nach außen führen, außer den Antennenleitungen und dem Netz-Anschlußkabel, nur noch die beiden Leitungen zu Taste und Mikrophon.

Die Schaltung.

Der Sender ist fünfstufig, kristallgesteuert, bei einer Ausgangsleistung von 150 bis 200 Watt. Infolge der beiden Verdopplerstufen kann er auf drei oder vier Amateurbändern arbeiten. Ein von außen bedienbarer Schalter kann eine oder beide Stufen kurzschließen, so daß am Ausgang dieser Vorstufen drei bis vier verschiedene Wellen in dem Bereich von 1500 bis 30 000 kHz (200 bis 10 m) liegen können. Die Ausgangsleistung beträgt hier etwa 1 Watt. Die eigentliche Leistungsverstärkung erfolgt in den beiden Geradeaus-Stufen. Die erste hat die in USA bekannte Fünfpolröhre RK 20 als Röhre, die zweite neutralisierte die Dreipolröhre C 201 mit einer Anodenverlustleistung von 120 Watt. Die Spulen dieser beiden letzten Stufen müssen beim Wellenwechsel ausgetauscht werden, sitzen jedoch auf einer gemeinsamen Platte. Die Antennenstufe hat eine besondere Schaltung, um Antennen jeder Art und Länge an den Sender anpassen zu können. Der Wirkungsgrad¹⁾ der letzten Stufe ist erstaunlich hoch: 75% bei den längeren und 60% bei den kürzeren Wellen unter 20 m. Die Modulations-Einrichtung hat 3 Vorverstärkerstufen mit den neuen Metall-Röhren und anschließend eine „B“-Stufe, die 150 Watt (!) NF-Leistung zur 100%igen Modulation der Sender-Endstufe abgibt. Die Umschaltung „Telegraphie“/„Telephonie“ erfolgt durch einen kleinen Griff. Der Netzanschlußteil besteht aus zwei getrennten Einheiten: Einem kleineren Gleichrichter für die Sender- und Modulator-Vorstufen und einem größeren Teil mit zwei Quecksilberdampf-Röhren. Man sieht auf dem Bild deutlich den großen Anodentransformator für die 1250 Volt Hochspannung und im Vordergrund die 4 Gleichrichterröhren.

¹⁾ Über den Wirkungsgrad von Sendern siehe Heft 32 FUNKSCHAU 1936, ferner im Buch „Die Kurzwellen“, Seite 39/41.

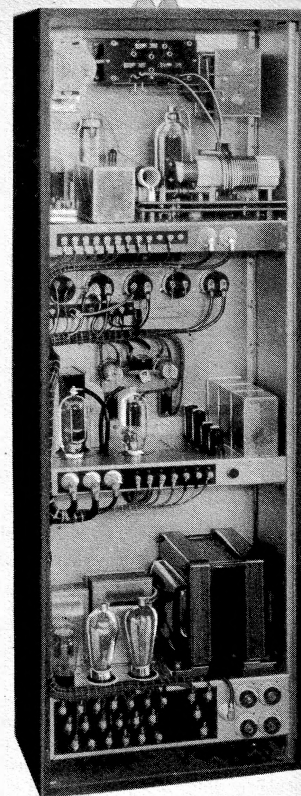


(Archivbild)

So sieht der 200-Watt-Kurzwellenfender aus. Sein Besitzer bespricht ihn gerade über ein Kristall-Mikrophon.

Anzahl von Unternehmungen vorhanden sind, die außer Rundfunkempfängern auch Sender mit allen Hilfsapparaten — und teilweise auch Röhren — herstellen. Außerdem ist als sehr wesentlicher Faktor noch ein großer Absatzmarkt außer dem der Amateure vorhanden, der in den unzähligen privaten kleineren oder größeren Rundfunkendern besteht, ferner noch eine Menge einzelstaatlicher Organisationen wie Polizei, Fluggesellschaften, Sportklubs usw. Und schließlich ist nicht zu vergessen: der große Reichtum des Landes.

So kommt es, daß z. B. die Firma „Collins-Radio“ einen 200-Watt-Sender als „Amateurlender“ herausbringen und in größeren Stückzahlen verkaufen kann. Für einen europäischen Amateur ist eine solche Senderleistung schon etwas Außergewöhnliches, während für Amerika infolge des Fehlens einer Leistungsbegrenzung für Amateure 200 Watt mehr einen „mittleren“ Sender darstellen. Was hier nun auf den ersten Blick auffällt, ist die typisch amerikanische „Gestell“-Bauart. Alle Bauteile des Senders haben normali-



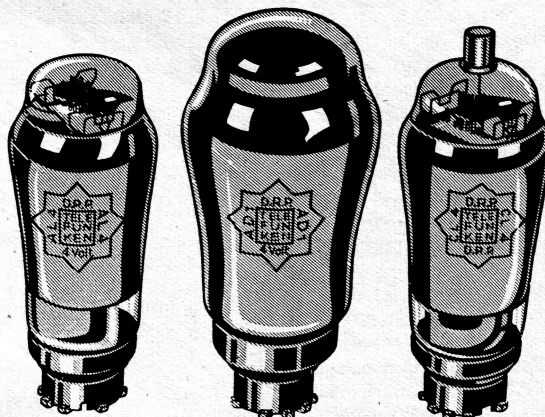
Diese rückwärtige Ansicht zeigt deutlich, daß der Sender sich aus einzelnen Bauteilen zusammensetzt. (Archivbild)

Mit den neuen

HOCHLEISTUNGS- ENDRÖHREN

hat Telefunken das Röhrenprogramm vervollständigt, so daß es nunmehr allen Wünschen gerecht wird.

Für jeden Zweck steht unter den durch Buchstaben gekennzeichneten Röhrenserien eine hochwertige Telefunkenröhre zur Verfügung. Ausschlaggebend für Empfindlichkeit, Trennschärfe, Leistung und Klangschönheit des selbstgebauten Empfängers ist jedoch auch die richtige Verwendung der richtig gewählten Röhren.



TELEFUNKEN

Aufschluß über diese Fragen sowie über Bedeutung, Auswertung und Anwendung der Kennlinien und Daten gibt Ihnen:

BAND 5 DER TELEFUNKEN-BUCHREIHE

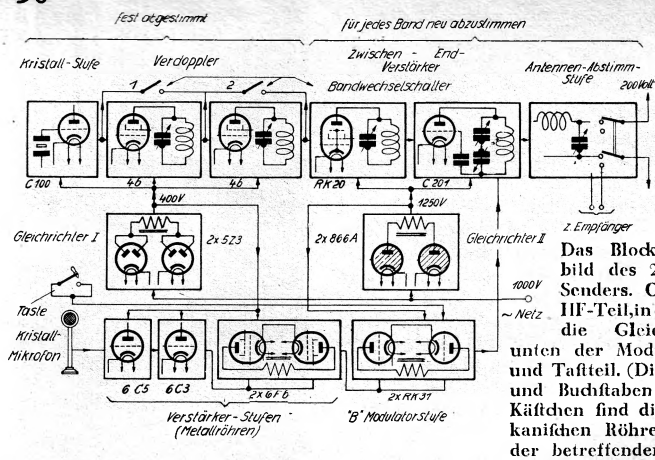


128 Seiten, 254 Abbildungen mit sämtlichen Daten und Kennlinien der Röhren der A-, C- und K-Reihe. Preis RM 2,-. Zu beziehen durch: Union Deutsche Verlagsgesellschaft oder durch die Fachbuchhandlungen.

DIE DEUTSCHE



WELTMARKE



Instrumente sind reichlich vorgegeben — zwei für je einen Zweig der Antenne und weitere fünf für die übrigen Ströme und Spannungen. Interessant ist die Anordnung der Abstimmköpfe: Die Skalen mit Nonius liegen hinter der Frontplatte und werden durch ein kleines Fenster abgelesen. Die Verbindung der einzelnen Stufen erfolgt durch Kabel so, daß nach Abklemmen der Leitungen die betreffende Stufe ohne weiteres ausgebaut werden kann.

Zum Schluß noch einige Zahlen: Gewicht: 120 kg; Höhe: 1,3 m; Breite: 46 cm; Tiefe: 32 cm; Leistungsaufnahme aus dem Netz: 1 kW bei voller Modulation, 850 W bei Telegraphie. Preis: etwa Dollar 450.— komplett (entsprechend RM. 1150.—). F. W. Behn.

Schliche und Kniffe

Wenn die Metallisierung der Röhrenkolben abblättert.

Das kann bei älteren Röhren passieren. Da empfiehlt es sich, zuerst einmal den Röhrenkolben von allen kranken Stellen durch Abschaben zu befreien und dann mit Metallbronze oder dgl. zu überfreiben. Voraussetzung ist natürlich, daß in dem zur Verwendung kommenden Metallack oder dgl. genügend Metall ist, da die Fläche, die zu metallisieren ist, eine zusammenhängende Metallschicht bilden soll.

Wie kann man Hartgummiteile biegen?

Falls für irgendwelche besonderen Konstruktionen gebogene Hartgummiteile benötigt werden, die man in dieser Form nicht fertig erhalten kann, so biegt man sich dieselben einfach selbst, indem man den betreffenden Hartgummigegenstand einige Minuten in kochendes Wasser legt. Allerdings muß das Teil bis zum Erkalten in der gewünschten Form irgendwie eingespannt werden, damit es dieselbe auch wirklich beibehält.

Bohrlöcher in Holzplatten zu beseitigen.

Bohrlöcher in Holzplatten oder Holzgehäusen kann man wieder „zumachen“, wenn man die Löcher mit einer Füllmasse, die sich aus 10 Teilen Azeton, 2 Teilen Zelluloid und 2 Teilen Sägemehl zusammensetzt, ausfüllt. Die Füllmasse trocknet sehr schnell ein und zieht sich dabei etwas zusammen, so daß die Füllung zunächst etwas überstehen muß. Nachdem man die Oberfläche des Bohrloches geglättet hat, kann daselbe wieder in der Farbe des Holzes poliert werden.

Klangverbesserung beim Volksempfänger¹⁾.

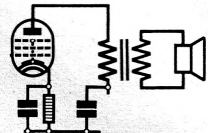
Die Klangtreue und Tonqualität des Volksempfängers kann man erheblich steigern, wenn man den eingebauten Lautsprecher herausnimmt und durch das permanent-dynamische Lautsprecher-Chassis GPM 432 ersetzt. Dieser dynamische Lautsprecher ist mit einem Dauermagneten ausgerüstet, verursacht also keine Mehrkosten während des Betriebes. Der Umbau ist denkbar einfach, da keinerlei Eingriffe in die Schaltung des Volksempfängers erforderlich sind. F. Spreither.

Wir rechnen u. bemessen

Das Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers

Lautsprecher-Widerstand und Endröhren-Innenwiderstand müssen zusammenpassen. Andernfalls wird das Klangbild verfälscht und die Lautstärke zu gering²⁾. Da man die Lautsprecher aus Herstellungsgründen in der Regel mit sehr viel kleineren Widerstän-

Die normale Schaltung des Ausgangstrafo, wie sie hier zugrunde gelegt ist.



den baut, als es einer richtigen Anpassung an den Innenwiderstand der Endröhre entspräche, muß man die gegenseitige Anpassung der Widerstände mit Hilfe eines Übertragers vornehmen. Jeder Übertrager hat zwei Windungen. Legen wir die eine an eine Wechselfspannung, so erhalten wir an der anderen eine Spannung, deren Größe sich aus der angelegten Spannung und dem Übersetzungsverhältnis errechnen läßt. Entnehmen wir aus der zweiten Windung einen Strom, so nimmt auch die erste Windung, die wir an die Spannung gelegt haben, einen Strom auf, dessen Größe wiederum vom Übersetzungsverhältnis abhängt.

Aus dieser Änderung der Spannung und des Stromes durch das Übersetzungsverhältnis folgt, daß auch der Widerstand überfetzt wird: Der Widerstand wird entsprechend dem mit sich selbst vervielfachten Übersetzungsverhältnis gewandelt. Dazu ein Beispiel: Wenn der Lautsprecher einen Tonfrequenz-Wechselstromwiderstand von 15 Ω aufweist und der angepaßte Widerstandswert 2000 Ω betragen soll, so beträgt das Widerstandsverhältnis 2000 : 15 = 133. Diese Zahl 133 muß sich ergeben, wenn das Übersetzungsverhältnis mit sich selbst vervielfacht wird. Nun ist $10 \times 10 = 100$; $11 \times 11 = 121$ und $12 \times 12 = 144$. Das richtige Übersetzungsverhältnis liegt somit zwischen 11 : 1 und 12 : 1. Da der richtige Wert nicht genau eingehalten zu werden braucht, dürfen wir entweder 11 : 1 oder 12 : 1 wählen. Selbstverständlich gehört die Windungszahl mit der größeren Windung zum größeren Widerstand, der in unserm Beispiel — wie meist — auf der Röhrenseite zu suchen ist.

Würden wir das Übersetzungsverhältnis nicht 11 : 1 oder 12 : 1, sondern nur 2 : 1 wählen, so kämen die 15 Ω des Lautsprechers auf der Röhrenseite nur mit $15 \times 2 \times 2 = 60 \Omega$ zur Geltung, was eine Benachteiligung der tiefen Töne zur Folge hätte. Umgekehrt bekämen wir für ein Übersetzungsverhältnis von 20 : 1 eine Benachteiligung der hohen Töne. F. Bergtold.

¹⁾ Die FUNKSCHAU hat darauf bereits einmal hingewiesen. Vergl. Nr. 27 FUNKSCHAU 1935, wo über den Einbau in Wort und Bild berichtet ist.

²⁾ Über Anpassungsfragen hat die FUNKSCHAU ausführlich in dem Artikel „Anpassung in der Praxis“ in Nr. 16 vorigen Jahres gesprochen.

A. Lindner Werkstätten für Feinmechanik
MACHERN-Bez. Leipzig

HOGES
C-Kondensatoren
HOCHOMM G.M.B.H. • BERLIN • SCHNEIDERB.

Die Funkschau gratis
und zwar je einen Monat für jeden, der unserm 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, Luifenstraße Nr. 17.

Standard-Super für Wechselstrom sowie für Allstrom
ein Schlager erster Klasse!

Beweis: Rege Nachfrage und Nachbau des Gerätes bei voller Zufriedenheit der Besitzer.

Beschreibung des Standard-Supers in Funkschau Nr. 48 und Nr. 49. Original-Bauteile einschl. fertiggebohrtem Aluminium-Chassis liefert

Radio-Holzinger
das beliebte Fachgeschäft der Bastler
München • Bayerstraße 15
Ecke Zweigstraße • Tel. 59269/59259