

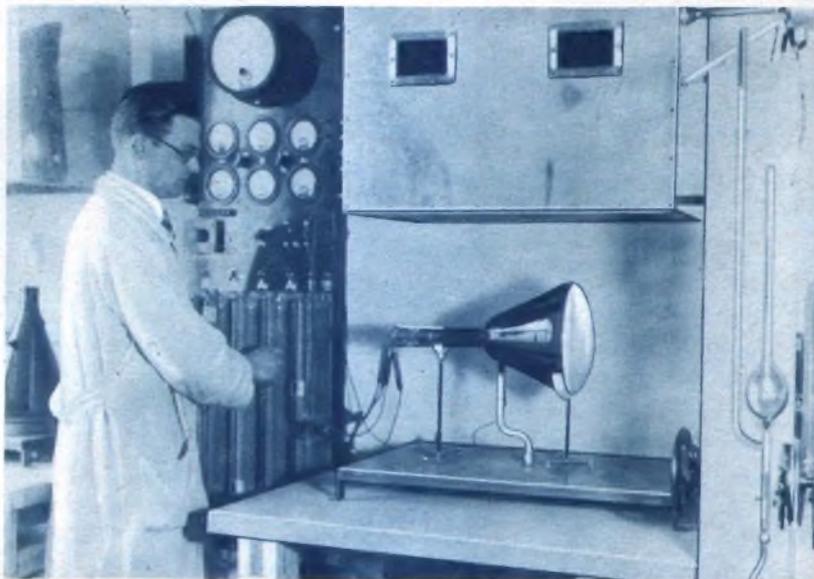
Fernseh-Röhren sind noch teuer

das versteht man ohne weiteres, wenn man den verwickelten und langdauernden Herstellungsprozeß verfolgt. Viel Handarbeit steckt heute noch in einer solchen Fernsehrohr, Stück für Stück wird angefertigt, eine ausgebildete Reihenfabrikation gibt es noch nicht.

Der Aufbau des Systems vor allem erfordert allergrößte Handfertigkeit und Gewöhnung an feinmechanische Genauigkeit. Da darf nichts überstürzt werden.

Der Glaskolben wird von besonders geschulten Glasbläsern geformt, weiter bearbeitet und schließlich durch einen „Drehpinsel“ von außen her mit der Schicht versehen, die durch ihr mehr oder weniger helles Aufleuchten infolge des Auftreffens des Elektronenstrahles das Bild hervorzaubert.

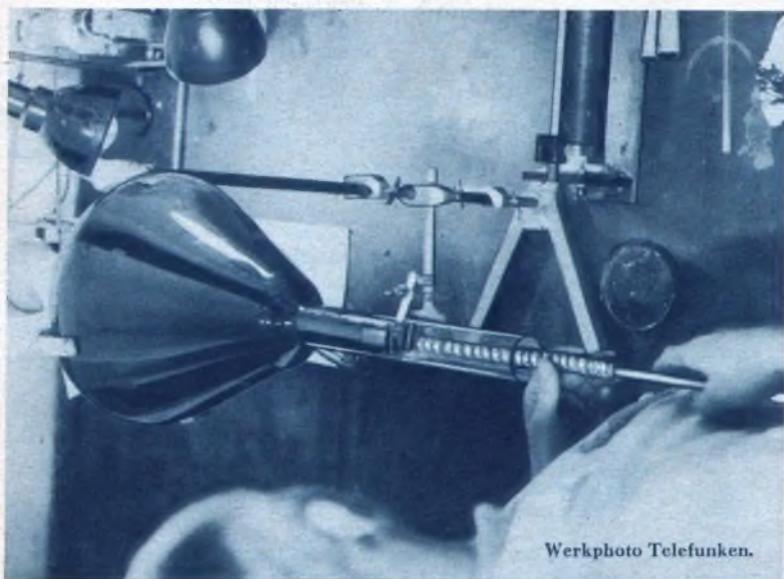
Wie lange dauert nicht allein das Auspumpen des Kolbens! Ein halber Arbeitstag muß daran gesetzt werden, bis das außerordentlich hohe Vakuum erreicht ist, das es uns erst ermöglicht, die Elektronen in genügender Menge aus der Kathode herauszutreiben und sie zu einem haardünnen Strahl zu formen, der das Bild zeichnet.



Werkphoto Telefunken.

Wenn Röhren reisen...

dann bedeutet das eine Haupt- und Staatsaktion, sofern es sich um eines der großen gläsernen Kunstwerke handelt, wie sie zum Betrieb unserer modernen Rundfunksender dienen. Eine solche Röhre kostet ja an die 25000 Mark und es lohnt sich schon, sorgsam mit ihr umzugehen. Darauf sieht vor allem die Versicherungsgesellschaft, die für einen Transportschaden ja aufzukommen hätte. So schickt sie einen Wächter mit, der Tag und Nacht dem hohen Reisenden nicht von der Seite weicht; er läßt sich mit ihm verladen, harret bei ihm aus im Rütteln und Lärmen des Güterwagens und schläft neben ihm, wenn es sein muß. Am Bestimmungsbahnhof holt man ihn mit samt seinem Schützling aus dem Waggon, packt die beiden aufs Auto und transportiert sie unverzüglich zum Sender. Hier wartet man schon des neuen Ankömmlings, gleich wird er ausgepackt und geprüft. Ist alles in Ordnung, so fällt dem Begleiter ein Stein von Herzen. Damit es ihm aber auf der Rückreise nicht allzu langweilig wird, kriegt er die alte, ausgediente Röhre zur Gefellchaft mit.



Werkphoto Telefunken.

Wo überall gibt es Fernsehen?

Es gibt viele Rundfunkländer auf der Welt, aber bisher nur wenige, die sich sehr ernsthaft mit dem Fernsehen beschäftigen. Natürlich werden im Lande der unbegrenzten Möglichkeiten, USA, im großen Umfange Fernsehversuche durchgeführt. Deutschland ist aber das erste Land der Welt, das einen offiziellen Fernsehbetrieb eingeführt hat. England baut zur Zeit seine bisherigen Versuche zu einem regelmäßigen Fernsehbetrieb aus. Frankreich hat gleichfalls Fernsehversuche in größerem Stile angefangen. Italien bereitet einen Fernsehversuch vor. Auch Rußland beschäftigt sich mit dem Fernsehen. Unrichtig dagegen ist, daß Rumänien noch in diesem Jahr einen Fernsehversuch einführen will. F.-E.



Photo Fr. Jörgen.

Welchen Empfänger für 110 Volt Gleichstrom?

Nicht alle Geräte haben beste Leistung bei dieser Spannung.

Während ein Wechselstromempfänger bei allen Netzspannungen, auf die er umgeschaltet werden kann, die gleichen Leistungen gibt — denn infolge der Benutzung eines Transformators bleiben die Betriebsspannungen stets dieselben —, gehen die Leistungen mancher Gleichstromempfänger bei der Anschaltung an Netzspannungen von weniger als 220 Volt stark zurück. Gleichstrom kann man eben nicht so elegant transformieren, wie Wechselstrom; infolgedessen arbeiten die Empfänger beim Anschluß an 125 und 110 Volt mit niedrigeren Anodenspannungen und geben deshalb auch geringere Leistungen. Die Hochfrequenzstufen verstärken nicht mehr so sehr und die Endröhre vermag nur eine kleinere Endleistung unverzerrt abzugeben; die Lautstärke geht erheblich zurück. Die Leistungseinbuße bei 110 Volt kann bei manchen Geräten so beträchtlich sein, daß die betreffende Herstellerfirma den Empfänger gar nicht zum Anschluß an 110 Volt einrichtet. Aus den gleichen Gründen werden manche anderen Empfänger-Modelle nur für Wechselstrom und überhaupt nicht für Gleichstrom gebaut¹⁾.

Andererseits hat es sich unter den Rundfunkhörern schnell herumgeprochen, daß manche Gleichstromempfänger bei 110 Volt besonders gute Leistungen liefern. Welche Geräte sind das und worauf sind ihre guten Leistungen zurückzuführen?

Wir können hier selbstverständlich nicht alle Maßnahmen, durch die eine gute Leistung bei 110 Volt Gleichstrom sichergestellt wird, im einzelnen besprechen, wollen aber doch unseren Lesern zeigen, wie die verschiedenen Industriefirmen vorgehen. Diese Ausführungen dürften auch für den Bastler interessant sein, steht er doch nicht selten vor der gleichen Aufgabe.

Leistungsfähigere Röhren im Gleichstromempfänger.

Mehrere Fabriken versuchen den in den niedrigeren Anodenspannungen begründeten Leistungsunterschied zwischen Wechselstrom- und Gleichstromgeräten dadurch zu beseitigen, daß sie die Gleichstromgeräte mit leistungsfähigeren Röhren ausstatten. So

¹⁾ Ein weiterer Grund für diese Tatsache ist allerdings darin zu sehen, daß das Interesse für Gleichstrom-Empfänger im allgemeinen geringer ist.



Unsere Reihe „Das ist Radio“ nähert sich dem Abschluß — genauer gesagt, der erste Teil dieser Reihe. Denn sie wird fortgesetzt werden in Abhandlungen über ausgewählte, besonders interessante Einzelfragen. Aus dem nun vorbereiteten fruchtbaren Boden sollen so erst die schönen Früchte wachsen, die wir unseren Lesern schenken wollen. Im übrigen empfehlen wir sehr, gelegentlich zurückzublättern in der FUNKSCHAU; manchem wird vielleicht der eine oder andere Artikel erst durch die neu erworbenen Kenntnisse voll verständlich werden. Außerdem aber wird man sich bei solchem Durchblättern davon überzeugen, welche Fülle von Material in früheren Heften, in früheren Jahrgängen verborgen liegt, an das man sich gar nicht mehr erinnert. Jetzt z. B., da die Endstufenfrage überall erörtert wird, braucht man nur auf die vielen, vielen Artikel der FUNKSCHAU über Endstufen, Gegentaktaltungen usw. zurückzugreifen, um mitten darin zu sein in der allerneuesten Entwicklung, um alle Fragen, die damit in Zusammenhang stehen, aus vollem Verständnis heraus beantworten zu können. Daher unsere Artikelübersicht auf S. 220.

Nicht jeder Gleichstromempfänger eignet sich auch für 110 Volt sehr gut. Worauf zu achten ist, sagt Ihnen heute die Funkchau.

wendet man z. B. als Empfangsgleichrichter eine Fünfpol-Schirmröhre an, während in dem entsprechenden Wechselstromgerät nur eine Dreipolröhre sitzt. Dadurch bekommt der Gleichstromempfänger eine so große Kraftreserve, daß er auch bei 110 Volt Netzspannung noch eine zufriedenstellende Empfindlichkeit entwickelt.

Ähnlich ist es mit der Endröhre: sehen wir hier die neue starke Gleichstrom-Fünfpolröhre BL2 angewandt, so können wir darauf schließen, daß uns der Empfänger auch am 110-Volt-Netz hinsichtlich seiner Lautstärke und Wiedergabegüte zufriedenstellen wird. Diese Röhre war ein besonders starker Antrieb zum Bau leistungsfähiger 110-Volt-Geräte; sie liefert auch bei einer Anodenspannung von nur rund 100 Volt noch eine recht große Leistung.

Wirksamere Ankopplung des Niederfrequenzteils.

Eine weitere Maßnahme zur Leistungssteigerung des Gleichstromempfängers besteht darin, den Niederfrequenzteil wirksamer anzukoppeln. Hat das entsprechende Wechselstromgerät Widerstandskopplung, so gibt man dem Gleichstromempfänger eine Übertrager- oder Droffelkopplung. Diese Kopplungsarten haben den großen Vorteil, daß sie den hohen Gleichspannungs-Abfall der Anodenspannung vermeiden, so daß die Audionröhre mit einer höheren Anodenspannung betrieben werden kann.

Spezialgeräte für 110 Volt Netzspannung.

In der Regel werden Gleichstromempfänger genau wie Wechselstromgeräte so ausgebildet, daß man sie an Netzspannungen verschiedener Höhe, also z. B. an 110, 150 und 220 Volt, anschließen kann. Beim Übergang auf niedrigere Spannungen schaltet man bei den einfacheren Geräten lediglich den Heizstrom-Vorschaltwiderstand um, während bei solchen Geräten, die bei 110 Volt besonders große Leistungen geben sollen, auch die wichtigsten Anodenspannungs-Vorschaltwiderstände umgeschaltet werden. Trotz dieser komplizierten Umschaltung lassen sich nicht immer auch bei 110 Volt die günstigsten Betriebsspannungen an die Röhren legen. Deshalb sind einige Firmen dazu übergegangen, die Empfänger nicht umschaltbar zu bauen, sondern für 110 Volt besondere Geräte herauszubringen. In diesen Empfängern können die Röhren mit den günstigsten Spannungen betrieben und somit weitgehend ausgenutzt werden. Die Leistung solcher Geräte ist deshalb besonders gut. Sie haben nur einen Nachteil: daß sie bei einer Erhöhung der Netzspannung auf 220 Volt nicht eine einfache Umschaltung auf die neue Spannung zulassen, sondern umgebaut werden müssen.

Die Verstärkung von Vier- und Fünfpolröhren ist weniger von der Anodenspannung, als von der Schirmgitterspannung abhängig; hält man diese konstant, so gibt die Röhre auch bei verschiedenen Anodenspannungen etwa gleiche Leistungen. Deshalb stellen einige Konstrukteure die Schirmgitterspannungen nicht in der üblichen Weise durch Vorwiderstände oder Spannungsteiler her, sondern sie greifen sie am Heizstrom-Vorschaltwiderstand ab. Das hat zur Folge, daß die Schirmgitterspannungen bei allen Netzspannungen die gleiche Größe behalten und daß infolgedessen auch die Verstärkung der Röhren etwa gleichen Wert behält.

Wir müssen mit den Spannungen haushälterisch umgehen.

Die nutzbare Anodenspannung wird in einem Gleichstromempfänger durch zwei Notwendigkeiten verringert: 1. durch die Gittervorspannung, die die Endröhre braucht, 2. durch den Spannungsabfall in den Siebdröfeln. Rechnet man bei 110 Volt Anodenspannung eine Gittervorspannung von 15 Volt und einen Spannungsabfall an den Droffeln von 10 Volt, so bleibt eine wirksame Anodenspannung von nur 85 Volt übrig. Um den Spannungsverlust zu verringern, ist man teilweise dazu übergegangen, den Spannungsabfall an den Siebdröfeln als Gittervorspannung auszunutzen. Die Anodenspannung erniedrigt sich dann nur noch um die notwendige Gittervorspannung, aber nicht mehr um den Spannungsabfall an den Siebdröfeln.

Lautsprecher hohen Wirkungsgrades.

Für den Gleichstrom-Empfänger — vor allem den am 110-Volt-Netz — ist der Wirkungsgrad des Lautsprechers von ausschlaggebender Bedeutung. Die Anerkennung der Notwendigkeit, Laut-

sprecher mit besonders hohem Wirkungsgrad zu verwenden, setzt sich immer mehr durch, denn man muß mit der Endleistung so sparsam wie möglich umgehen und sie in eine möglichst große Schalleistung umsetzen. Von Empfängern, in die ein Lautsprecher hohen (fünffachen bzw. neunfachen) Wirkungsgrades eingebaut ist, wird man deshalb eine besonders gute Wiedergabe auch am 110-Volt-Netz erwarten können.

Noch einige Tips für den Kauf.

Wer nicht damit zu rechnen hat, daß er in eine Wohnung mit höherer Netzspannung umzieht, oder das Netz, das seine Wohnung versorgt, auf höhere Spannung umgeschaltet wird, erzielt die besten Ergebnisse ohne Zweifel mit einem Gerät, das aus-

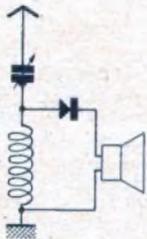
drücklich für die niedrige Netzspannung von 110 Volt gebaut ist. Muß man mit der Möglichkeit einer Spannungs-Umschaltung rechnen, so sind die Geräte für 110 Volt die besseren, bei denen diese Umschaltung etwas umständlicher vorzunehmen ist, bei denen also nicht nur der Vorwiderstand für die Heizung umgeschaltet, sondern auch Anodenwiderstände und dgl. geändert werden. Beachten wir diese Punkte und denken wir ferner daran, daß uns die Endröhre BL2 eine besonders gute Leitung auch bei 110 Volt Netzspannung verbürgt und daß ein Lautsprecher hohen Wirkungsgrades sehr wertvoll ist, dann dürfte es uns nicht schwer fallen, an Hand der vorstehenden Ausführungen einen auch bei 110 Volt Gleichstrom zufriedenstellenden Empfänger auszuwählen.
Erich Schwandt.

Lautsprecherempfang mit Detektor

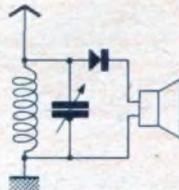
Ein paar Winke, es zu erreichen

Der Detektorempfang kommt im Zeichen der starken Sender erneut zur Geltung. Denn bei günstiger Ausführung des Apparats und bei Vorhandensein einer großen Außenantenne, die in diesem Falle ruhig an die 80 m lang sein kann, ist im Umkreis bis zu etwa 25 km um einen der Großsender sogar ein für mittlere Wohnräume ganz brauchbarer Lautsprecherempfang zu erzielen.

Allerdings muß hierbei ein empfindliches Freischwingersystem Verwendung finden, wie z. B. der VE-Lautsprecher. Bei dem Empfänger ist besonders auf günstige Abmessung der Spulen zu achten. Abgesehen davon, daß die Spule an sich verlustarm ausgeführt werden soll (Eisenkernspule), ist noch die bisher wenig beachtete Forderung zu stellen, ihre Größe auf den Ortsender einmalig genau abzugleichen. Man kann dann nämlich mit großem Vorteil auf den Abstimmkondensator verzichten. Es konnte auf diese Weise eine ganz beträchtliche Lautstärkeerhöhung um 50–100% und mehr erreicht werden.



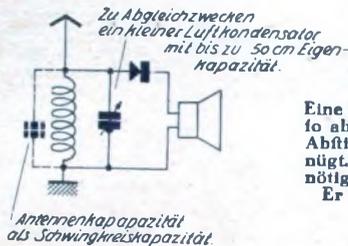
Die beiden üblichen Detektorempfangsschaltungen.



Praktisch ist bei der Spuleneinstellung so zu verfahren, daß man zunächst eine Spule ungefährender Größe anfertigt und durch Einschaltung eines Drehkondensators feststellt, ob die Spule zu groß oder zu klein ist. Es macht gewiß, zumal bei den mit Hochfrequenzlitze bewickelten Eisenkernen, einige Mühe, die richtige Windungszahl zu ermitteln, aber wie jeder feststellen wird, lohnt sich die Mühe unbedingt. (Zur Feineinstellung kann man übrigens einen 50-cm-Drehkondensator verwenden, wie man ihn für Kurz-

wellenzwecke in kleiner Ausführung mit Luftisolation überall erhält.)

Nach erfolgter Abstimmung der Spule sollen Änderungen an der Antenne oder an der Erdzuleitung tunlichst unterbleiben. Als Detektor ist eine kräftige, solide Ausführung zu empfehlen, wäh-



Eine verbesserte Schaltung, bei der die Spule so abgeglichen wird, daß sie alleine schon zur Abstimmung auf die gewünschte Welle genügt. Der kleine Drehkondensator ist nicht nötig, erleichtert aber die Feinabgleichung. Er muß von allerbesten Ausführung sein.

rend in nächster Nähe des Senders die neuen Hochfrequenzgleichrichter (Sirutor) wegen ihrer größeren Belastbarkeit vorzuziehen sind.

Nachfolgend noch einmal die Bedingungen für einen praktisch brauchbaren Detektor-Lautsprecherempfang:

1. Entfernung zum Sender (100-kW-Großsender) 15 bis allerhöchstens 30 km.
 2. Gute Hochantenne, 30 bis 100 m lang, kürzere Hochantennen und Innenantennen genügen nur bei einer Entfernung von wenigen Kilometern bis zum Sender.
 3. Gute Erdung.
 4. Leicht anprechender Lautsprecher (z. B. VE-Freischwingersystem).
 5. Solide Ausführung des Kristalldetektors, Festdetektor (Sirutor) nur bei geringem Abstand vom Sender.
 6. Verlustarme Luftspule oder Eisenkernspule mit Litzenwicklung.
 7. Genaues Abgleichen der Spule auf den Sender ohne Mitverwendung eines Drehkondensators.
- H. Boucke.

Was ist Radio

36. Die Gegentakt-Endstufe

Das letztemal schon haben wir betont, daß die Gegentakt-Endstufe unserer Meinung nach noch eine große Zukunft vor sich hat. Amerikanische Empfänger z. B. verwenden sie in ausgedehntem Maße.

Welches sind ihre Vorteile?

Wir erinnern uns, daß die Krümmung der Röhrenkennlinien bei der Endstufe die Gefahr von ungewollten Nebentönen mit sich bringt, weil die Endstufe die Röhren sehr stark ausnützen muß. Dieser Gefahr begegnet nun die Gegentakt-Schaltung.

Betrachten wir unser Bild! Hier sind in einer Stufe zwei Röhren enthalten, die mit zwei mittel-angezapften Transformatoren zusammenarbeiten. Die Gitter der beiden Röhren erhalten ihre Vorspannungen sowie die zu verstärkenden Spannungen über die zweite Wicklung des linken Transformators. Die Mitte der Wicklung ist — z. B. über einen Kondensator — für Wechselstrom mit der gemeinsamen Kathodenleitung verbunden. In entsprechender Weise liegen die beiden Anoden über die zwei Hälften der Erstwicklung des rechten Transformators an der gemeinsamen Anodenstromquelle.

Hier entdecken wir etwas recht wichtiges: Die beiden Anodengleichströme durchfließen die zwei Wicklungshälften im entgegengesetzten Sinn! Praktisch heißt das, daß die magnetisierenden Wirkungen der Anodengleichströme sich gegenseitig aufheben. Im Gegensatz zu gewöhnlichen Endstufen und Transformatorstufen wird das Transformator-Eisen hier nicht vormagnetisiert, was der Tonwiedergabe zugute kommt.

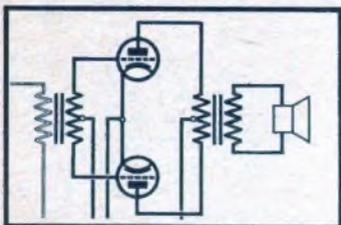
Aber nicht nur das! Stellen wir uns vor, die Gittervorpannung und die Spannung der Anodenstromquelle möge schwanken. In beiden Fällen entstehen Schwankungen des Anodenstromes, die für beide Röhren gleichen Richtungssinn haben, die sich aber in ihrer Wirkung auf den Ausgangstransformator wiederum gegenseitig aufheben.

So wirkt die Gegentakt-Schaltung.

Wenn man erfahren hat, daß weder Schwankungen der Gittervorpannungen noch Schwankungen der Spannung der Anodenstromquelle einen Einfluß auf den Ausgangstransformator haben, scheint es zweifelhaft, ob mit dieser Schaltung eine Wiedergabe möglich ist. Wir wollen uns deshalb davon überzeugen.

Wir nehmen an, augenblicklich sei gerade das obere Ende der Zweitwicklung des linken Transformators positiv gegenüber deren

unterem Ende. In diesem Fall ist das obere Ende auch positiv gegenüber der Mitte und damit gegenüber den Kathoden. Das untere Ende der Transformatorwicklung ist gegenüber der Mitte und damit gegenüber der Anode negativ. Betrachten wir eine



Gegentakt-Endstufe mit Dreipolröhren. Im Gegensatz zur Einfach-Endstufe empfiehlt sich hier die Transformator-Kopplung ganz besonders.

der Kennlinien von Nr. 13 dieser Folge, so sehen wir, daß die positive Gitterspannungsschwankung der oberen Röhre eine Anodenstromerhöhung, die negative Gitterspannungsschwankung der unteren Röhre eine Anodenstromverminderung verursacht. In unserm Schaltbild sehen wir, daß eine Anodenstromerhöhung der einen Röhre auf den Transformator im gleichen Sinn wirkt wie eine Anodenstromverminderung der anderen Röhre. Was also auf der Gitterseite durch den mittellängiggezapften Transformator in zwei Hälften aufgeteilt wurde, fügt sich in dem anodenseitigen Transformator wieder schön zusammen.

Eingangs schon wurde erwähnt, daß die Gegentaktstufe eine hohe Klanggüte ermöglicht. Das erklärt sich jetzt sehr einfach: Während die eine Röhre mit einer Anodenstromerhöhung arbeitet, weist die andere eine Anodenstromverminderung auf. Während nun durch die Krümmung der Röhrenkennlinie bei einfachen Endstufen das Maß der Stromerhöhung und das der Stromverminderung bei gleichen Gitterspannungsschwankungen verschieden ist, was soviel wie Verzerrungen bedeutet, haben wir bei der Gegentaktstufe ständig sowohl Erhöhungen wie Verminderungen des Anodenstromes. Beide — und damit auch die durch sie verursachten Verzerrungen — gleichen sich bei der Gegentaktendstufe völlig aus.

B-Verstärkung — eine besonders sparsame Gegentakt-Methode.

Im allgemeinen schwankt der Anodenstrom einer Endröhre um einen ziemlich hohen Wert nach unten und oben. Dieser mittlere Anodenstrom fließt auch dann, wenn die Wiedergabe sehr leise ist oder wenn eine Pause in der Wiedergabe eintritt. Das ist ungünstig. Der Verbrauch eines nicht ausgenutzten Stromes kostet unnötig Geld. Nebenbei erwärmt dieser Strom die Endröhre. Um die Wärmeabfuhr zu ermöglichen, muß die Anode groß und für den besonderen Zweck entsprechend konstruiert sein. Wir brauchen also für gewöhnliche Endstufen ziemlich große Röhren.

Man könnte nun auf die Idee kommen, den Anodenruhestrom stark herabzusetzen. Bei einfachen Endstufen käme dieses Verfahren einer beträchtlichen Verzerrung gleich, weil ein Schwanken des Anodenstromes nach unten im gleichen Ausmaß wie nach oben verhindert würde.

Bei Gegentakt ist es anders. Wir haben ja im vorigen Abschnitt gesehen, daß in der Gegentaktchaltung stets eine der beiden Röhren mit Anodenstromerhöhung arbeitet. Bei Gegentaktchaltung können wir deshalb auf die Schwankungen des Anodenstromes nach unten verzichten und demgemäß mit einem ganz geringen Anodenruhestrom auskommen. Das tut denn auch die B-Verstärkung.

Wir merken uns heute folgende Punkte:

1. Gegentakt-Endstufen erfordern zwar zwei Endröhren, arbeiten jedoch mit geringerer Verzerrung als einfache Endstufen.
2. Die größere Klangreinheit von Gegentaktstufen beruht darauf, daß sich Ungleichmäßigkeiten der Röhrenkennlinie gegenseitig ausgleichen.
3. Die B-Verstärker-Endstufe ist eine Gegentakt-Endstufe, deren Anodenruhestrom sehr klein ist und die deshalb besonders sparsam arbeitet.

F. Bergtold.

Wir setzen uns für Gegentakt-Endstufen ein

Seit es eine FUNKSCHAU gibt, weiß man: Sie setzt sich für die leistungsfähige, klangreine Endstufe ein, die Gegentakt-Endstufe. Jahrelang hat sie dafür gekämpft, nicht von allen ihren Lesern ganz verstanden. Nun scheint die Zeit gekommen, da die damaligen Wünsche und Forderungen nach und nach in die Praxis umgesetzt zu werden beginnen.

Die eben genannte Einstellung der FUNKSCHAU ist der Grund, warum sich in früheren Jahrgängen ihrer Veröffentlichungen eine Unsumme von Material über die Gegentaktendstufe und alle Fragen, die damit zusammenhängen, findet. Dieses Material ist nicht veraltet, sondern hat, wie das für alle grundlegenden Erörterungen gilt, seinen Wert bis heute erhalten. Denen, die daraus schöpfen wollen, sei die nachfolgende Zusammenstellung — eine Auswahl des wichtigsten — gewidmet.

Die erste Zahl bedeutet den Jahrgang, die zweite die Seitenzahl. Jedes Heft kann, soweit Vorrat reicht, noch nachbezogen werden vom Verlag, München, Luifenstraße 17.

Gegentakt- und B-Verstärkung.	
Gegentaktchaltung?	30/19, 29, 52
Feststellungen in Sachen Gegentakt-Endstufe	30/36
Gegentakt in Funktion	30/79
Röhrenverzerrung und Gegentakt	31/6, 40
Etwa Gegentakt-Endstufe?	31/325
RENs 1374 am besten in Gegentakt	33/79
Penthoden-Gegentakt-Kraftverstärker	33/117
Der Stromverbrauch der Batterie-Empfänger wird herabgesetzt	33/366
B-Verstärkung in der Baustellexpraxis	34/318

Über die Fünfpol-Endröhre.

Schutzgitter-Endrohr (Fünfpol-Endröhre) und geringe Anodenpannung	30/136
Endpenthode (Fünfpol-Endröhre) oder Triode (Dreipolröhre)?	33/312
Es mehren sich die Gitter (Röhren-Stammbaum)	33/237
Warum verließen wir die Dreipolröhre?	35/133, 142

Allgemeine Endstufen-Fragen.

Die Endröhre und ihre Gittervorspannung	29/136
Die Endröhre	29/254
Schutz der Endröhren vor Überlastung	29/352
Leistungsbilanz der Endröhre	30/30
Wieder einmal Endröhren (mit Tabelle)	30/40
Nachmals die richtige Gittervorspannung der Endröhre	30/104
Brauchen wir große Endleistungen?	30/348, 379, 411
Was man von Endröhren wissen muß	31/212
Trotz 110 Volt große Ausgangsleistung	33/408, 412
Verstärkerleistung (Berechnung, Zahlenwerte)	34/160, 144
Welche Endröhre?	35/37

Von der Anpassung.

Macht den Lautsprecher stromlos!	28/355
Anpassung (Ri und Ra)	29/111
Anpassung und dann Tonwiedergabe	29/333
Lautsprecher — Anpassung	30/159
Vorgelege-Transformatoren	31/16, 23
Endröhre und Lautsprecher	31/250
Was ist ein Transformator?	31/314

Klangregler, Lautstärkeregl.

Lautstärke-Regelung	31/36
Klangregler — Selbstbau	32/141
Von der Tonblende zum Klangfärber	32/195
Logarithmischer Lautstärkeregl.	32/202
Tonblende	32/338
Die zwei Grundschaltungen für Tonblenden	33/37
Klangfärber	33/149
Klangregler	33/307
Klangregler — Selbstbau	33/327
Der Empfänger erhält eine moderne Tonblende	34/26
Welchen Zweck haben Tonblenden usw.?	34/212
Lautstärkeregelung mit Tonkorrektur	34/269
Wie kann man die Lautstärke regeln?	35/174

Verzerrung.

Milliamperemeter und Verzerrung	28/287
Es verzerrt gerade nicht, aber es klingt falsch	35/131



Drehkondensator verurteilt akustische Rückkopplung

Wer's nicht glaubt, lese diesen Brief:

„Ihnen für Ihre Antwort vom 22. 3. 1935 verbindlichsten Dank sagend, möchte ich nicht veräumen, über den weiteren Verlauf der sich beim Aufbau meines FUNKSCHAU-V.-S. zeigenden Tücke zu berichten. Sobald ich den Lautsprecher mit dem Gerät in ein Gehäuse einbauen wollte oder nur in die Nähe brachte, gab es einen Heulton, der je nach Stellung oder Lautstärke sich veränderte. Ich baute das Gerät wohl mehrmals um, wechselte Teile aus, veränderte die Leitungen, aber alles war umsonst. Hilfe fand ich nirgends.“

Nun glaubte ich nur noch Rettung zu finden durch Auswechseln des Abstimm-Drehkos. Ich war der Überzeugung, daß die Statorplatten, die nur an beiden äußersten Enden in der Breite von ca. 5 bis 6 mm in Schlitze gesteckt sind und zudem viel schwächer sind wie die Rotorplatten, mit Leichtigkeit ihre Lage bzw. ihren Abstand zu den Rotorplatten verändern können. Die in der Mitte des Stators angebrachte Versteifung hindert nur das Schwingen der Einzelplatten, nicht aber das des Pakets, dazu ist die Befestigung viel zu ungenügend. Ich entschloß mich, die Versteifung durch Trolitul (Hartgummi zeigte starke Verluste) gegen das Rotorgehäuse zu verspannen, wodurch schon eine wesentliche Besserung eintrat. Mit Maximol (Kaltlötlmasse) verkittete ich die Enden der Statorplatten, weitere Besserung. Aber erst nach Verkitten der Rotorplatten auf Achse hörte das Mittschwingen ganz auf. Die von Ihnen vermutete mechanische Unzulänglichkeit war erwiesen, doch an diesem Platz vermutete sie niemand, denn die gelieferten Rotorplatten hatte ich schon längst mit Hanfaplast verklebt — ohne Erfolg.“

Mit deutschem Gruß

Alex Eberle

Solch ein Fall ist natürlich selten und es sollen jetzt nicht alle glücklichen Besitzer des FUNKSCHAU-Volksfupers mit dem Leimtopf angelaufen kommen. Nur — bei Bedarf sollte man sich daran

erinnern, daß es so was geben kann und daß die FUNKSCHAU schon darüber berichtet hat.

Dabei fällt uns ein, daß der gleiche merkwürdige Fall von akustischer Rückkopplung vor Jahren einmal einer bekannten

empfängerbauenden Firma schwere Sorge bereitete. Ihr Reifegerät war einfach nicht zu kurieren von dem Geheule. — Die Auswechslung des Drehkondensators schaffte auch hier Abhilfe, als die Ursache endlich erkannt war.

Der wunderbare Quarz

Er sorgt für Ordnung im Wellenreich

Jeder Amateur, der im glücklichen Besitz eines eigenen Senders ist, weiß, daß die ausgestrahlte Welle in hohem Maße von den Betriebsbedingungen abhängt. Schon Schwanken der Antenne im Winde kann Ursache für Wellenlängenänderungen sein, die sich störend im Empfänger auswirken. Ein wichtiges Mittel, um die Frequenz konstant zu halten, ist der sog. Steuerquarz.

Eine merkwürdige Eigenschaft des Quarzes.

Der Quarz ist ein Mineral, das in sechsseitigen Säulen kristallisiert, die in sechsseitigen Pyramiden enden.

Zur Verwendung in der Funktechnik werden die Kristalle in pfennig- bis großengroße Stücke geschnitten und geschliffen. Wenn man an ein solches Quarzplättchen elektrische Spannung legt, so erleidet es kleine Formveränderungen. Setzt man also einen Quarz den hochfrequenten Wechselladungen eines Schwingkreises aus, so wird er fortgesetzt entsprechende Dickenänderung erleiden, d. h. mechanisch mitdwingen.

Wie jeder mechanisch schwingungsfähige Körper, so besitzt auch der Quarz eine bestimmte Eigenfrequenz, die von seiner Dicke und Festigkeit abhängt. Kommt die Frequenz des Schwingkreises in die Nähe dieser Eigenfrequenz des Quarzes, so werden dessen Schwingungen stärker und zeigen bald ein scharfes Maximum. Die Schwingungen können hier unter Umständen so stark werden, daß



Quarz kristallisiert in sechsseitigen Säulen, deren Enden sechsseitige Pyramiden aufgesetzt haben. Wie eine solche Form aussieht, zeigt die obere Skizze. Links ein Leuchtquarz, wie er Verwendung findet zur Überwachung der richtigen Welle. Das Leuchten verlöscht, sobald die Welle sich über ein bestimmtes Maß ändert.



der Quarz zerfrisprägt. An dieser Resonanzstelle wirkt der Quarz wie ein Schwingungskreis.

Diese Eigenschaften des Quarzes nutzt man aus, indem man ihn in den Gitterkreis einer Senderöhre einschaltet. Die Schwingungen dieser Röhre werden über ihre Gitter-Anodenkapazität zum Gitterkreis übertragen und erregen hier, wenn ihre Frequenz mit der Eigenfrequenz des Quarzes übereinstimmt, diesen zu kräftigen Schwingungen. Sie werden, in der Röhre verstärkt, in den Anodenkreis und von hier in die Antenne übertragen. Tritt nun durch Stromschwankungen oder Handkapazität Verstimmung ein, so ändert dies an der jetzt vom Quarz bestimmten Frequenz nichts. Bei größeren Verstimmungen setzen die Schwingungen des Quarzes sogar aus, so daß die Ausendung falscher Wellen ausgeschlossen ist.

Die Wellenlänge eines Quarzes

hängt wie gesagt von seinen Abmessungen ab, sie ist ungefähr hunderttausendmal so groß wie seine Dicke, also 40 m bei etwa 0,4 mm Dicke, 80 m bei etwa 0,8 mm Dicke. Es gibt Quarze bis zu 35 m herunter. Diese können nur bei Leistungen bis zu einigen Watt verwendet werden, da die dünnen Plättchen bei größeren Energien zerfrisprängen würden. Bei stärkeren quartzesteuerten Sendern wird deshalb von sog. Kaskadenanordnungen (das ist eine mehrstufige Hochfrequenzverstärkung) Gebrauch gemacht. In der Steuerstufe kommen hierbei nur kleine Leistungen zur Verwendung. Um eine Selbsterregung der einzelnen Stufen zu verhinder-



Ein Schwingquarz in luftleerem Glaskolben und nochmals eingeschlossen in einem selbsttätigen Wärmeregler, der ähnlich wie ein Brutapparat für gleichbleibende Temperatur sorgt. Werkphoto Telefunken. 14. 12. 34.



Zwei praktische Ausführungsformen von Schwingquarzen, wie sie in Amateurfendern gebraucht werden. Der „Quarz“ links gefattet innerhalb gewisser Grenzen die eingestellte Wellenlänge zu verändern.

den, wendet man oft Frequenzverdoppelung an; d. h. jede Stufe arbeitet auf der zweiten Harmonischen der vorhergehenden Stufe.

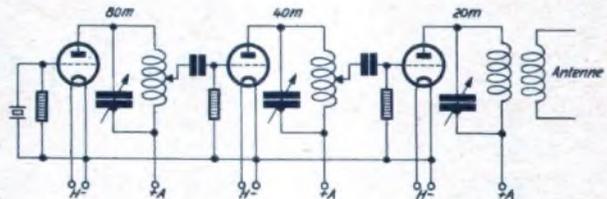
Bei starken selbsterregten Sendern, wo die Verwendung des Steuerquarzes nicht möglich ist, verwendet man sog.

Leuchtquarze zur Überwachung der Welle.

Ein solcher Leuchtquarz ist ein kleines Quarzstäbchen, das so in einer Birne zwischen zwei Elektroden befestigt ist, daß zwischen Quarz und zweiter Elektrode noch ein kleiner Spielraum besteht. Die Birne ist mit Helium- oder Neongas gefüllt. Zwischen den Elektroden liegt eine Wechselfpannung, die aber nicht stark genug ist, um das dazwischenliegende Gas zum Leuchten zu bringen. Wird die Frequenz der Wechselfpannung aber gleich der Eigenfrequenz des Quarzes, so gerät dieser in Schwingungen und wird dadurch leitend. Die Wechselfpannung wirkt nun voll auf das Gas im kleinen Raum zwischen Quarz und zweiter Elektrode, welches infolgedessen aufleuchtet.

Bei großen Rundfunkendern baut man drei oder fünf solcher Quarze über- oder nebeneinander ein, von denen der mittlere auf die Sollwelle anspricht. Die Quarze der einen Seite sprechen bei Abweichungen der Welle nach oben an, die Quarze der anderen Seite bei Abweichungen der Welle nach unten.

Quarze, deren Anwendung im Vorhergehenden beschrieben wurde, müssen, um genau einwellig zu sein, auf ganz bestimmte Art und Weise aus einem vollständig regelmäßigen Kristall geschnitten sein. In Deutschland gibt es solche Kristalle nur sehr selten; fast alle sind durcheinandergewachsen und für Funkzwecke unbrauchbar. Die besten Kristalle kommen aus Brasilien und sind daher sehr teuer. Handelsübliche Quarze besitzen aus diesem Grund oft Nebenwellen, die aber erträglich sind, solange sie nur viel schwächer ausgebildet sind, als die Sollwelle. Jeder Quarz ist in einem Isolierstoffgehäuse eingebaut, in dem er mit leichtem Druck zwischen zwei Metallelektroden gehalten wird. Das Ganze ist zum Stecken eingerichtet, um es bei Wellenänderung schnell auszuwechseln zu können.



Ein quartzesteuertes dreistufiges Kaskadenender.

Es sei hier noch auf die Temperaturabhängigkeit des Quarzes hingewiesen: Ein Quarz für die Welle 40 m besitzt z. B. einen Frequenzunterschied von 500 Hz für 1° Celsius. Es muß also streng darauf geachtet werden, daß der Quarz während des Betriebes keinen großen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

Max Perrin.

Wir kommen einer Bitte nach

Ich bin wieder einmal auf Abwege geraten und habe — nun ja, Sie sollen es wissen, nach einem andern Bauplan einen Apparat gebaut. Aber bitte sind Sie nicht schadenfroh! Es war eine ganz einfache 3-Röhrenschaltung 220 Volt — und ich habe alles genau nach Bauplan montiert. Der Apparat war fertig und ging einfach nicht; das ist mir, wenn ich nach E.F.-Baumappe gebaut habe, noch nie passiert. Und so habe ich probieren müssen und verletzten und verdrehen und alles zusammen hat jetzt RM. 100.— gekostet!!! Ich könnte mir sämtliche Haare ausraufen. Dazu lese ich in Ihrer FUNKSCHAU über den Volksoper unter RM. 100.—! Oh, bitte bringen Sie doch in der FUNKSCHAU eine „Warnung“ vor schlechten Bauplänen, die meistens 50 Pfg. kosten und auch gar nichts sind. Setzen Sie dann bitte meine Warnung darunter.

Und nun schwöre ich Ihnen mit heutigem Datum, den 14. 12. 34, daß ich ohne E.F.-Baumappe oder ohne Ihr Gutachten keinen Apparat mehr baue.

Ihr

Karl Bäuerle, Ulm-Söflingen, Judengasse 40.

3 Wicklungen auf einem Kern

Eine Baftelausführung der Eifenkern-Umschaltipulen nach dem H. Bouckelchen Patent

In unserer FUNKSCHAU auf Seite 364/365 Nr. 46 vom letzten Jahre verriet uns Herr Boucke („Neuartige Umschaltipulen mit Eifenkern zum Selbstbau“), wie man auf einem HF-Kern 2 bis 3 Spulen für 2 bis 3 Wellenbereiche aufbringen kann.

Der Gedanke war folgender: Auf einem HF-Eifenkern wird üblicherweise nur ein Wellenbereich aufgebracht. Um an Platz und Kernen zu sparen, können auf einem Kern nach H. Bouckes Patent 2 bis 3 Wellenbereichs-Spulenätze entkoppelt aufgebracht werden, entsprechend den drei einander senkrecht zugeordneten Raumachsen.

Wie man diese Idee an feinen gebastelten Empfängern einfach und selbst verwirklichen kann, zeigen folgende zwei praktische Vorschläge.

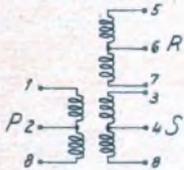
Aus 2 1/2 mm starkem Hartpapier werden fünf Scheibenringe von 24,5 mm Innen- und 40 mm Außendurchmesser ausgefägt. Zum Herausführen der Wicklungsanfänge und vor allem zur Federung werden diese Scheiben radial gefchlitzt, da der dazu benutzte Frequenta-Körper nicht genau zylindrisch ist (Einschnürung in der Mitte — Schwund beim Brennen).

In den Frequenta-Körper wird ein für den Rundfunkwellenbereich gewickelter H-Kern geschoben und festgelegt. (Wicklungsdaten Seite 22/23 der FUNKSCHAU Nr. 3: „So wickeln Sie Eifenipulen“.)

Auf den Frequenta-Körper wird die erste Scheibe, 12 mm vom unteren Rand entfernt, mit ein wenig Univeralkitt an drei Stellen am Umfang fest verleimt. In Abständen von je 3 mm folgen die vier anderen Scheiben, die letzte ist ca. 19 mm vom oberen Rand entfernt. Auf diese Weise steckt der H-Kern fast genau im Zentrum der fünf Scheiben, in deren vier Nuten die Langwellenwicklung kommt. Dadurch ist der Einfluß des HF-Eifens auf die LW-Wicklung am wirkungsvollsten. In die erste Nut von oben kommt die Primär-, in die zweite und dritte die Sekundär- und in die vierte die Rückkopplungs-Wicklung. Es ergaben sich folgende Wicklungsdaten für:

Primär	ca. 30 Wi. 0,2 mm SS
Sekundär	2×85 Wi. 0,2 mm SS
Rückkopplung	ca. 30 Wi. 0,2 mm SS

Die günstigsten Windungszahlen für die Primär- und Rückkopplungswicklung müssen durch Versuch festgestellt werden, da sie sich nach den Antennenverhältnissen und der Schwingneigung der Audionröhre richten.



Die Schaltung der einzelnen Wicklungen, die Zahlen an den Wicklungsenden entsprechen denen in der Spulenskizze.

Die Anschlußleiste, die sich von Haus aus am Frequenta-Körper befindet, wird mitverwendet, nur müssen die zwei kurzen Befestigungsschrauben durch längere ersetzt werden. Die Schraube, die zur Befestigung des Frequenta-Körpers an das Chassis dient, wird ebenfalls durch eine längere ersetzt und als Masse-Anschluß verwendet. So erhält man die nötigen acht Lötanschlüsse. Es ist vorteilhaft, da wo an Frequenta angeschraubt wird, Isolierscheiben zur Federung gegen Springen des Frequentas den Muttern zu unterlegen. Alles übrige ist aus den Abbildungen zu entnehmen.

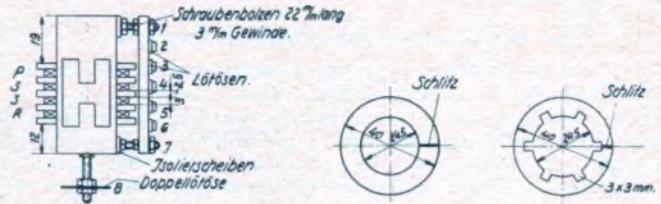
Da die Selbstinduktion der Schwingungskreife von Mehrkreifern im Interesse eines richtigen Gleichlaufs aufeinander abgeglichen werden sollen, wurde folgende Konstruktion gewählt:

Für einen Drei-Kreis-Dreier, der in der ersten Stufe ein Bandfilter mit Ankopplungsspule und in der Audionstufe einen einfachen Abstimmkreis mit Rückkopplung besitzt, wurden drei H-Kerne für den Rundfunkwellenbereich bewickelt, in drei Frequenta-Körper eingehoben und gegen Herausfallen mit einem Leimtopfen befestigt.

Für die Langwellenwicklung wurden aus Trolitul (im Handel 3 mm stark erhältlich) für die erste Stufe vier plus drei und für die Audionstufe vier Scheibenringe gefertigt. (Hartpapier kann natürlich auch verwendet werden, es ist zwar elektrisch schlechter, dafür mechanisch besser zu bearbeiten und — laßt not least — bedeutend billiger. Trolitul springt leicht, beim schnellen Sägen bakt es mit dem warm gewordenen Sägeblatt zusammen.)

Die Scheibenringe erhalten am inneren Umfang je sechs Einsparungen von drei mal drei Millimeter (siehe Abbildung). Um

wegen der Einschnitte genaues Aufeinanderpassen zu erhalten, wird am besten eine Anreißschablone aus dünnem Blech gefägt. Aus Trolitul werden weiter je sechs Vierkantflächchen, Größe 24×3×3 mm, gefchnitten. Die vier (drei) Trolitulflächchen werden mit den sechs Stegen im Abstand von 2 1/2 mm mit Aceton verleimt. Es muß beim Herstellen des Langwellenwickelkörpers auf ein gewisses Spiel zwischen diesem und dem Frequenta-Körper achtgegeben werden, da beim Abgleichen der Trolitulkörper auf dem Frequenta-Körper verschoben wird. Weitere Ausführung wie bei der vorhergehenden Wicklung. Zum Abgleichen der Rundfunkwicklung wird für den H-Kern die Sirufer-Scheibe benutzt, das Abgleichen für die Langwellenwicklung wird durch Verschieben



Von links nach rechts: Die Montagekizze mit den Anschlußstellen. Die Maßkizze für die Scheiben ohne Einsparungen und rechts mit Einsparungen.

des Trolitulkörpers bewerkstelligt. Vom H-Kern entfernen heißt Verkleinern der Selbstinduktion und umgekehrt.

Für die Langwellen-Sekundärwicklung werden 2×75 Windungen einer Litze von 3×0,07 mm aufgebracht. V. O. Vollmer.

Die Taschenlampenbatterie - die billigste Anodenstromquelle für Reifegeräte

Wenn man querfeldein zu feinem angestammten Badeplatz wandert, den Radiokoffer in der Linken, der für die Unterhaltungsmusik aufzukommen hat, so muß man auch Batterien dabei haben — entweder im Rucksack oder im Koffer selbst. Ohne Batterien geht es nicht und leider bilden sie, wie man sehr bald merkt, den schwersten Bestandteil. Außerdem — das hat sich während des Selbstbaus gezeigt — muß man für sie einen sehr beachtlichen Betrag anwenden.

Während man bei der Auswahl der Heizstromquelle an dem gesamten Heizstromverbrauch der Röhren einen sehr guten Anhaltspunkt hat und dementsprechend ausreichende Stromquellen wählen wird¹⁾, steht man vor einer schwierigeren Frage bei der Wahl der Stromquelle für den Anodenstrom. Eine Anodenbatterie mit 60 oder 90 V ist nicht sehr billig, man umgeht sie gerne, schon wegen ihrer großen Ausmaße, die es nicht leicht machen, die Batterie in einem Koffer günstig unterzubringen.

Wie steht's mit Taschenlampenbatterien? Machen wir doch einmal einen Preisvergleich, indem wir eine gute Anodenbatterie voraussetzen, dafür aber auf der anderen Seite als durchschnittliche Spannung einer Taschenlampenbatterie nur 4 V einsetzen (während bekanntlich die Spannung neuer Batterien wesentlich über 4 V liegt)! Das Ergebnis ist interessant: 25 Pfennig als Preis für eine Taschenlampenbatterie vorausgesetzt, ergeben sich bei 60 V Gesamtspannung 10,5 Pfennig pro Volt bei der Anodenbatterie, dagegen nur 6,2 Pfennig pro Volt bei der Taschenlampenbatterie. Eine Anodenbatterie, unter diesen Voraussetzungen aus Taschenlampenbatterien zusammengesetzt, ist also billiger, sogar nennenswert billiger! Man spart sich immerhin bei 60 Volt RM. 2.25.

Außerdem hat man noch den Vorteil, daß man die Taschenlampenbatterien auch anderweitig verwenden kann. Um beim Kofferempfänger zu bleiben — z. B. für die Heizung. Schließlich kann man sie, wenn man will, in die Taschenlampe stecken oder sie zur Beleuchtung seines Fahrrades benutzen. Jedenfalls braucht man es nicht mitanzusehen, wie sich die Batterien allmählich von selbst verbrauchen, wenn man längere Zeit mit dem Kofferempfänger nicht hört.

Es wäre also falsch, sich von der großen Anzahl von Taschenlampenbatterien in einem Reifegerät verblüffen zu lassen. mo.

¹⁾ Bei Geräten mit nur 0,15 A Heizstrombedarf, wie z. B. beim „Wandergefell“ (FUNKSCHAU Nr. 23) genügen zwei Taschenlampenbatterien.

Eine Bastlerin baute diese Schaltuhr

Zum Nachbau empfohlen!

Männliche FUNKSCHAU-Kollegen! Hier habt ihr den Beweis, daß auch eine Frau richtig basteln kann. Bedenkt, mit welchem Abfehen die Frauen sonst einen elektrischen Schalter betrachten — oder gar einen Lötkehl! Und hier? — Ist es nicht interessant, festzustellen, daß mit der weiblichen Hand in die Bauteile auch schon echt weibliche Utensilien ihren Einzug halten: z. B. eine Sicherheitsnadel — an so etwas vielseitig Verwendbares denkt der männliche Kollege doch selten.

Und noch eines beachtet, männliche Kollegen: Der Artikel ist doch sehr hübsch und verständlich aufgebaut — und wir haben keine Silbe daran geändert.

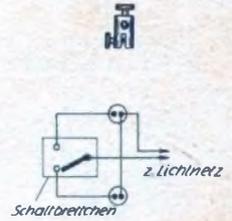
Eine gewöhnliche Weckeruhr ist auf einem Grundbrettchen befestigt, das auf der Rückseite der Uhr etwa 7 cm vorsteht.

Die Schenkel einer mittelgroßen Sicherheitsnadel sind an ihren Enden abgezwickt und isoliert worden. — Diese Sicherheitsnadel ist nun an das obere Ende einer Batterieklemme aufgedraht und verlötet und mittels dieser Klemme mit der Aufziehdraube des Weckers verbunden.

Ein kleines Schaltbrettchen, wie es für Klingelanlagen verwendet wird, wurde so zugerichtet, daß die von der Schraubstelle des Hebelarmes zu einer der zwei Anschlußstellen des Schaltbrettchens führende festliegende metallische Verbindung durch Ausschneiden eines Stückchens unterbrochen ist. Das Schaltbrettchen wurde dann auf dem Grundbrett, welches die Uhr trägt, zwischen Uhr und Sicherheitsnadel senkrecht stehend fest aufgeleimt und zwar so, daß die zwei Anschlußstellen des Schaltbrettchens sich oben befinden und die Schenkel der Sicherheitsnadel den Hebelarm gut erreichen können. Derselbe darf nicht zu locker und nicht zu fest sitzen, damit er einerseits guten Kontakt gibt und andererseits gut beweglich ist.

Auf dem rückseitigen Rande des Grundbrettchens befindet sich links und rechts der Uhr je eine kleine Porzellan-Funkdose.

Die Schaltung, die mit gut isoliertem Draht (Litze) ausgeführt ist, kann aus der Zeichnung ersehen werden.



Links: Die Gesamtanordnung. Unten der Schalter, der vom Weckeraufzug aus über eine Gabel in Tätigkeit gesetzt wird. Oben: Die Klemme zur Befestigung der Gabel, darunter: Die einfache Schaltung der Schaltuhr.
Aufnahme vom Verfasser.

Es wird nun statt des Apparates der Netzstecker der Uhr an das Netz gelegt. Der Netzstecker des Apparates dagegen, welcher letzterer natürlich empfangsbereit eingestellt sein muß, kommt je nach der Richtung der Sicherheitsnadel in die linke oder rechte Dose, je nachdem man sogleich Empfang haben oder sogleich ausschalten will oder erst durch Stellen und Aufziehen des Weckers beim Ablauf desselben zu einer bestimmten Zeit. — Durch Zuhilfenahme eines Zwischensteckers, der in eine der in Betracht kommenden Funkdosen gesteckt wird, können auch zwei Gegenstände, z. B. der Apparat und ein Licht, gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden. Oder man kann durch die gleichzeitige Benutzung der beiden Funkdosen einen Gegenstand ein- und einen anderen ausschalten. Ich habe z. B. im Winter mit dieser Uhr um 6 Uhr früh eine Nachtlampe aus- und den Apparat eingeschaltet.

Die Uhr selbst ist stromlos. Das Schaltbrettchen mit den stromführenden Teilen wäre zur Vermeidung von Berührungen derselben abzudecken, jedoch so, daß oben eine Öffnung bleibt, die es gestattet, daß die Sicherheitsnadel den Schaltshebel hin- und herbewegen kann.
Anna Hinterberger.

Die Kurzwellen

Welche Morsetaste ist die rechte?

Den Kurzwellenamateur kann man sich schwer ohne Morsetaste vorstellen. Schon das unternehmungslustige Kurzwellen-Baby, das brennend auf Erteilung einer DE-Nummer wartet, muß Morsekennnisse besitzen und von früh an mit dem Summer zunächst tüchtig morfen.

Gebräuchlich sind grundsätzlich drei Arten von Morsetasten, die gewöhnliche Handtaste, der Bug und der Wabblen. Für den Anfänger kommen in erster Linie

normale Handtasten

in Frage und selbst dem geübten Funker genügt oft noch die gewöhnliche Handtaste, denn es lassen sich bei richtiger Einstellung bequem Geschwindigkeiten um 120 Buchstaben in der Minute erzielen. Voraussetzung ist jedoch, daß sich der Federdruck mittels Stellschraube genau einstellen läßt und die Taste ein leichtes und fauberes Geben ermöglicht.

Bastler
Knipsen..

Werkphoto Wickmann.



Da hat der Blitz eingeschlagen. Ein Wunder, daß noch so viel übrig blieb. Daher: Sichert den Empfänger durch einwandfreien Blitzschutz. (Für Photos aus unserem Leserkreis, die wir hier veröffentlichen, honorieren wir RM. 1.—. Wer hat gute und interessante Bilder?)

Auf der Abbildung sehen wir links eine sehr einfache und zweckmäßige Ausführung einer handelsüblichen Morsetaste. Am Hebel befinden sich zwei Stellschrauben, von denen die erste von rückwärts zur Einstellung des Hubes vorgesehen ist und die zweite zur Einstellung des Federdruckes dient. Die Anschlüsse erfolgen in sehr zweckmäßiger Weise an zwei Messingklemmen am rückwärtigen Ende der Morsetaste. Beachtenswert ist der große Kopf der Taste: Er ist wichtig, denn eine Morsetaste mit großem Griff läßt sich leichter handhaben als eine mit kleinem Griff.

Als Vertreter der mittelschweren Ausführung einer normalen Handtaste besitzt die in der Mitte der Abbildung sichtbare Taste zwei Metallschienen und somit insgesamt drei Anschlüsse, so daß wir die Taste z. B. auch für Leitungstelegraphie verwenden können. Die Lagerung des drehbaren Hebels kann mittels zweier Schrauben reguliert werden. Den Kontakt bilden 2 mm hohe Stifte aus Neufilber, die in stabilen Fassungen eingelassen sind. Montagelöcher besitzt diese Taste nicht.

Der dritte Typ normaler Handtasten sieht der stabilen Postausführung sehr ähnlich. Im Gegensatz zu den beiden anderen Ausführungen befindet sich die Abfederung nicht hinter der Lagerung des Hebels, sondern vor derselben. Dadurch ergibt sich ein etwas größerer Federdruck. Die zwei Metallschienen besitzen abgefedernte Laschen, so daß das Tasten sehr geräuschlos vor sich geht. Die Lagerung des Hebels ist hier noch genauer und bequemer zu regulieren. Die Anschlüsse sind als Schraubklemmen an den Schienen durchgebildet.

Und der Preis? Bei den eben aufgeführten Typen liegt er zwischen RM. 5.— und RM. 7.—, eine immerhin erschwingliche Summe, die aber bei einfacheren Ausführungen noch gesenkt werden könnte.

Für den fortgedrittenen Sendeamateur kommen schließlich

Bug und Wabblen

in Frage. Der Bug, eine ehemals kostspielige Angelegenheit, gibt automatisch mehrere Punkte bei einmaligem Druck. Die Striche müssen einzeln gegeben werden. Der Bug ist in Deutschland noch nicht so verbreitet, wie er es eigentlich verdient, immerhin gibt es bereits eine Firma, die ihn gegenwärtig herstellt. Der Wabblen eignet sich vorwiegend für hohe Telegraphiergeschwindigkeiten. Der Hebel ist ähnlich wie beim Bug um seine vertikale Achse drehbar und gibt durch seitlichen Druck nach rechts oder links Kontakt.

Es fällt auf, daß verschiedene Tasten Montagelöcher besitzen, während sie bei anderen wieder nicht vorhanden sind. Deshalb



Welche Morsetaste ist die richtige? Links eine besonders leichte, in der Mitte die solide Handtaste, rechts die schwere Handtaste in Präzisionsausführung. Preis dementsprechend. Photo Diefenbach.

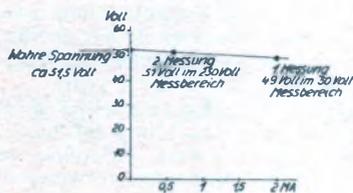
müssen wir uns fragen: sollen wir unsere Taste anfordrauben oder nicht? Das ist schließlich Gewohnheitsache des einzelnen. Wer mit einer an der Tischplatte befestigten Taste besser morfen kann, soll es eben tun. In der Regel schraubt man kleinere Handtasten auf ein massives Sperrholz- oder Hartholzbrett, das etwas größer sein kann wie die Grundfläche der Taste. Eine weitere Befestigung auf der Tischplatte erübrigt sich dann. Werner W. Diefenbach.

Schliche und Kniffe

Genauere Spannungsmessung mit einfachen Instrumenten

Wenn man die Spannungen einer Netzanode oder Anodenbatterie nachmessen will, so sollte dafür bekanntlich nur ein Drehspulinstrument mit hohem Innenwiderstand Verwendung finden, dessen geringer Stromverbrauch die Messung nicht verfälscht. Selbst mit einem Drehspulinstrument, dessen Eigenverbrauch bei 2-5 mA liegt, wird man einen gewissen Fehler machen, der besonders dann zur Geltung kommt, wenn die betriebsmäßige Belastung der Netzanode nicht bedeutend größer ist als der Verbrauch des Instruments, also nur etwa 5-10 mA beträgt; denn dann wird durch das Instrument die Belastung um einen hohen Prozentsatz erhöht.

Wünscht man trotzdem in besonderen Fällen ein sehr genaues Meßergebnis zu erhalten, so kann man sich auf verschiedene Weise helfen. Ein einfaches Verfahren ist das folgende: Man verringert den Stromverbrauch des Instruments dadurch, daß man durch Wahl eines größeren Meßbereiches den Ausschlag und damit den Eigenverbrauch gering hält. Die Ablesbarkeit und Skalengenauig-



Zeichnerische Ermittlung des richtigen Wertes durch Verlängerung der Verbindungslinie zwischen den beiden Meßpunkten.

keit der modernen Drehspulinstrumente läßt z. B. sehr wohl zu, eine Spannung von 50 Volt nicht in dem 50- oder 75-Volt-Bereich zu messen, sondern im 500-Volt-Bereich, wodurch der Verbrauch des Instruments auf ein Zehntel zurückgeht. Mit dieser Methode kann man sich unter Umständen auch bei Messungen mit Weicheiseninstrumenten etwas größere Genauigkeit verschaffen, wenn gleich hier ein zu kleiner Wert wegen der Ungenauigkeit der ersten Skalenteile nicht eingestellt werden soll.

Eine weitere Methode verlangt ein Blatt Millimeterpapier, Bleistift und Lineal. Man mißt zunächst dieselbe Spannung bei verschiedenen Meßbereichen (z. B. 50 Volt im 50-Volt-Bereich und im 250-Volt-Bereich) und trägt die abgelesenen Spannungswerte und die zugehörigen Stromwerte (2 bzw. 0,4 mA) in eine graphische Darstellung nach Skizze ein. Wenn die Meßbereiche und die Ableseung stimmen, so wird man finden, daß der bei großem Meßbereich und kleinem Strom festgestellte Spannungswert größer ist als der zweite Spannungswert bei größerem Strom. Zur Feststellung des ungefähren Spannungswertes bei Instrumentverbrauch 0 verbinden wir die beiden Punkte der Zeichnung durch eine gerade Linie und führen diese bis zum Schnitt mit der Volt-Achse, wodurch der Wert angegeben wird. H. B.

Wie groß der Kathoden-Kondensator in der letzten Stufe?

Bei indirekt geheizten Endröhren gewinnt man die Gittervorspannung bekanntlich meist dadurch, daß man in die Kathodenleitung einen Widerstand legt. Auf ganz ähnliche Weise erzeugt man bei direkt geheizten Endröhren die Vorspannung durch Einschalten eines Widerstands zwischen Minus-Anode und die Mittelanzapfung der Heizwicklung. Diese Kathodenwiderstände würden aber die Niederfrequenz schwächen, wenn man nicht parallel dazu Kondensatoren legen würde.

Nimmt man diese Kondensatoren klein (etwa zu 0,1 µF), so kommen die hohen Töne wohl gut aus dem Lautsprecher, die tiefen dagegen sind verhältnismäßig schwach. Man muß deshalb einen Block mit wenigstens 4 µF nehmen, um eine Wiedergabe zu erhalten, bei der auch die tiefen Töne kräftig vorhanden sind. Noch besser ist es aber, einen Block mit 15 oder 20 µF parallel zum Kathodenwiderstand zu schalten, weil dann auch allertiefste Töne voll zur Geltung kommen. Man kann mit Vorteil hier



„Man kann mit Vorteil hier Elektrolytblocks nehmen...“

Elektrolytblocks nehmen, die bei so hohen Kapazitätswerten billiger sind als Becherkondensatoren, weil die Spannung an den Kathodenwiderständen nur etwa zwischen 12-20 Volt beträgt. R. Oechslein.

Abstimbarer Brumm in Kurzwellenempfängern

läßt sich in jedem Fall durch Abriegelung des Lichtnetzes vom Empfänger beseitigen. Es helfen: Doppeldrosseln in der Netzleitung; Abblockung des Netzeingangs über einen zweimal-0,1-µF-Block; Einschaltung eines 10000-cm-Blocks zwischen einem Ende der Verstärker- oder Gleichrichter-Heizung und Erde. Manchmal müssen die Blocks nahe am Netztrafo liegen. E. W.

Spiegel zur Erleichterung des Baues

Viel Arbeit und Ärger kann man sich bei der Montage und Verdrahtung eines Empfängerchassis ersparen, wenn man hier und da einen kleinen Standspiegel verwendet, der es ermöglicht, die Oberseite und die Unterseite eines Gerätes gleichzeitig zu sehen, beispielsweise wenn es sich darum handelt, an einer schwer zugänglichen Stelle eine Schraube von oben einzudrehen und gleichzeitig von unten die Mutter richtig aufzusetzen. Aber auch dann, wenn es nur darauf ankommt, unter das Chassis hineinzusehen, ist der Spiegel angenehm, denn er kann ein Umdrehen des Chassis oder schlangenmenschartige Körperverdrehungen überflüssig machen. Wy.



Die TELEFUNKEN-RÖHRE RES 964

ist in der Funkindustrie unter den größten Umsatzziffern zu finden. Wegen ihrer vorzüglichen Leistungen als Endpentode und ihrer hervorragenden Verstärkereigenschaften wird sie mit Recht als die wirklich gute Lautsprecherröhre bevorzugt. Sie ist der Punkt auf dem i, sie macht die Musik. Letzten Endes bringt sie die gelungene Konstruktion zur Geltung; bei ihr liegt es, die günstigsten Wirkungen aus dem Gerät herauszuholen. Jeder Bastler legt großen Wert auf Klangreinheit und große Endleistung. Nun, die RES 964 besitzt eine Anodenbelastung von 9 Watt. Fordern Sie Daten und Kurven von Telefunken. Die RES 964 behält ihren Wert.



DIE DEUTSCHE WELTMARKE