

FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 22. 3. 31.

Nr. 12

VIERTELJAHR
MK. 1.80

Der Funkpolizist

(Zu unserem Artikel auf der nächsten Seite)



Der Funk-Polizist

Immer wieder taucht die phantastische Idee von dem „Radiomenschen“ auf, einem vollautomatischen Maschinenmenschen. Warum ahmt man dabei die Gestalt des Menschen nach, müht sich mit Armen und Beinen ab?

Die Maschine hat ihre eigenen Gesetze. Und wenn die Maschine alle von ihr verlangten menschlichen Funktionen erfüllen soll, so wird sie auch äußerlich ganz anders aussehen müssen, als ein Mensch.

Sollten Ansammlungen auf Straßen und Plätzen zerstreut werden, so mußte bisher immer der Schutzmann in Tätigkeit treten. Dabei kam es manchmal zu blutigen Zusammenstößen, zu Mißverständnissen der verschiedensten Art. Darum hat ein amerikanischer Funktechniker einen neuen Vorschlag gemacht, der an die Stelle des Menschen den drahtlosen Polizisten setzt. Das Ganze hört und sieht sich phantastisch an. Denkt man jedoch daran, daß bereits Kraftübertragungen mit Hilfe elektrischer Wellen stattgefunden haben, daß das Fernlenken von Schiffen, von Autos und mancherlei sonstiger Dinge geglückt ist, so muß man erkennen, daß auch dieser Polizist nicht so außerhalb der Möglichkeiten liegt, wie mancher vielleicht bei seinem Anblick denkt.

Ein Koloß soll er sein, der auf Raupenketten daherkommt und von der Ferne aus gelenkt wird. In seinem Innern befindet sich ein Empfänger, durch den die Zeichen aufgenommen werden, die von der Sendestelle kommen, und der als Relais wirkt. Er sendet den elektrischen Strom an die richtige Stelle, damit er mechanische Wirkungen auslöst. Der Strom wird durch einen Benzinmotor erzeugt, der mit einem Stromerzeuger in Verbindung steht. Beide befinden sich im Innern des Kolosses. Da können nun die Augen aufgedeckt werden. Der Lichtkegel von Scheinwerfern ergießt sich aus ihnen und verbreitet Angst und Schrecken. Ein Behälter mit Stinkgas ist vorhanden, das die Menschenmassen rasch und ohne Blutvergießen zerstreut. Das Gas kann vorne und hinten ausgeblasen werden. An den Armen befinden sich wirbelnde Scheiben, die es zerstreuen. Damit das Ungeheuer nicht umfällt, sind in den Beinen Stabilisatoren in Form von Kreiseln angebracht, die mit rascher Drehzahl umlaufen und dadurch dem Ganzen Standfestigkeit geben. Die Helmspitze trägt den Empfangsdraht. Man stelle sich vor, wel-

chen Eindruck es machen muß, wenn eine Anzahl derartiger Funk-Polizisten angerollt kommt, wenn aus ihren Lautsprechern das Kommando „Auseinandergehen“ herausbrüllt, das durch ein Telegraphon auf diesen Lautspre-

cher gegeben wird. Phantasien? Sicherlich ist das alles heute noch Phantasie. Aber schon manche technische Phantasie ist Wirklichkeit geworden — auch auf dem Gebiete des Funkwesens. an.



Verschiedene Ausführungsformen des neuen Gleichrichters.

99% Wirkungsgrad in den neuen Gleichrichtern

Wechselstrom beliebiger Spannung aus Gleichstrom durch Thyratrons.

Die Schaffung von Gleichrichtern zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom beliebiger Spannung hat sich als eine der fruchtbarsten Aufgaben der Elektrotechnik erwiesen, und gleichzeitig als eine solche, an deren vollendeter Lösung das Funkwesen aufs höchste interessiert ist. Unsere heutigen Gleichrichter lassen sich allen Strömen und Spannungen anpassen, die nur gebraucht werden, aber sie alle haben einen Nachteil, und zwar den des nur mäßigen Wirkungsgrades. Während es heute nicht mehr schwierig ist, z. B. Transformatoren einen Wirkungsgrad von 95 Prozent und mehr zu geben, muß man sich hier mit 40 bis 70 Prozent begnügen.

Einen ganz großen Fortschritt stellen hier die in ihren Grundlagen in Amerika festgelegten und vom Forschungsinstitut der A.E.G. weiterentwickelten Quecksilberdampf-Gleichrichter mit Glühkathode dar. Es handelt sich um Röhrengleichrichter, die den bekanntesten sehr ähnlich sind, und die sich aufbaumäßig zunächst nur dadurch von ihnen unterscheiden, daß in die weitgehend evakuierten Röhren Quecksilberdampf sehr geringen Druckes gebracht wurde. Daraus wie aus der Fortentwicklung der Glühkathoden zu großer Belastungsfähigkeit ergibt sich die Möglichkeit, mit relativ kleinen Röhren bei hohen Spannungen sehr starke Ströme gleichzurichten. Klein kann die Röhre vor allem deshalb gehalten werden, weil in ihr auch bei höchsten Spannungen fast kein Spannungsabfall stattfindet, dieser vielmehr konstant 10 Volt beträgt, gleichgültig, ob man Wechselspannungen von 100 oder von 30000 Volt gleichrichtet. Ein Gleichrichter, der bei 10000 Volt 1 Amp. gleichrichtet, setzt, da der Spannungsabfall nur 10 Volt beträgt, in der Röhre lediglich 10 Watt in Wärme um, also nicht mehr, als die kleinste Nachttisch-Glühlampe verbraucht.

Interessant ist vor allem, daß sich die neuen Gleichrichter für alle Spannungen von wenigen Volt bis zu 35 000 Volt und von Bruchteilen eines Amp. bis zu 300 Amp. und mehr bauen lassen. Die für höhere Spannungen gebauten Gleichrichter sind außer für die Speisung von Meß- und Untersuchungseinrichtungen vor allem für die Herstellung der Anodenspannung für Rundfunksender geeignet; im Groß-Rundfunksender Mühlacker stehen sie im Dauerbetrieb.

Über die Herstellungskosten und die Lebensdauer der neuen Röhren wird zwar noch nichts gesagt; sicher aber liegen diese Daten so, daß man ruhig das Ende aller rotierenden Umformer und Hochspannungsmaschinen voraussagen kann. Genau so hat man es als sicher anzusehen, daß solche Röhren auch für kleinere Leistungen, wie sie in der Empfangs- und Verstärkertechnik gebraucht werden, herauskommen.

Unter den neuen Gleichrichtern fällt eine Spezialausführung, das sogen. Thyratron auf, das zwischen Kathode und Anode genau wie die Empfängerröhre ein Gitter besitzt, durch das sich der Entladungsvorgang beeinflussen läßt. Allerdings bewirkt das Gitter nur

die Zündung, während es den Stromdurchgang nicht zum Erlöschen bringen und ihn nach erfolgter Zündung nicht reduzieren kann. Mit dem Gitter einer Elektronenröhre kann man das Gitter des Thyratrons also nicht vergleichen, und für Verstärkerzwecke sind diese Röhren deshalb nicht geeignet. Wohl aber als Relais und außerdem — Triumph der Röhrentechnik! — zur Herstellung von Wechselstrom aus Gleichstrom. Die sogen. Wechselrichter können aus 220 Volt Gleichstrom Wechselstrom beliebiger Spannung und beliebiger Periodenzahl (auch Hochfrequenzströme) herstellen; für sie gibt es eine außerordentlich große Zahl verschiedener Verwendungszwecke, von denen uns Funkfreunde in erster Linie die Speisung von Wechselstrom-Kraftverstärkern, -Tonfilmgeräten, -Empfangsanlagen, -Kleinsendern u. dgl. aus dem Gleichstromnetz interessiert.

Verwendet man die Thyratrons als Relais, so ist es möglich, z. B. mit Leistungen von Milliwatt, wie sie eine Photozelle abgibt, eine ganze Stadtbeleuchtungsanlage ein- und auszuschalten, wenn man die Photozelle dem Tageslicht aussetzt. Sobald es dunkel wird, also die Belichtung der Photozelle auf einen bestimmten Mindestwert zurückgegangen ist, tritt am Gitter des Thyratrons eine geringe Spannungsänderung ein, die die Entladung einsetzen läßt; wenige Milliwatt steuern also eine Leistung von vielen Kilowatt.

Trotzdem die neuen Röhren bereits bis zur Fabrikationsreife durchentwickelt sind, stehen wir hier am Anfang einer neuen gleichrichtertechnischen Epoche, von der wir noch viele bemerkenswerte Überraschungen zu erwarten haben, vielleicht auch den Starkstromverstärker, bei dem, beispielsweise im Tonfilm, die winzigen Spannungen der Photozelle über nur eine Röhre Schalleistungen von einem Kilowatt aussteuern. E. Schwandt.

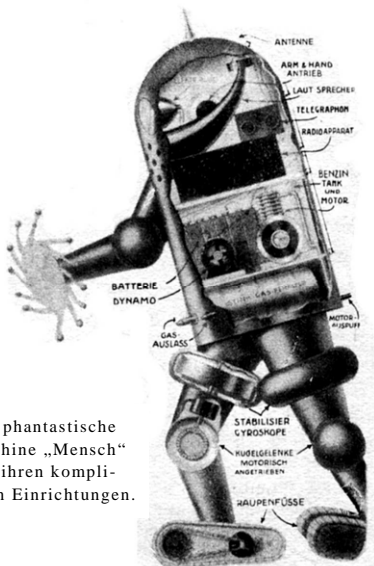


Auch ich freue mich mit vielen anderen auf den Freitag, an dem ich Ihren Europa-Funk mit Funkschau erhalte, und muß gestehen, daß ich darüber verwundert bin, wo Sie stets so viel Neues und Interessantes hernehmen. Jedenfalls möchte ich die Funkschau nicht mehr missen, da mir dadurch eine große Freude geraubt würde. W. Sch., Weiffenfels.

„Was halten Sie von der Funkschau?“ stand in den letzten Heften zu lesen. Nun, so wollen wir mal loslegen.

Ich bin mit der Funkschau wirklich zufrieden. Jeden Freitag opfere ich meine englische Nachkursstunde, damit ich sie lesen kann. Ich komme mir dabei wie ein Wiederkäufer vor: Freitags von 11 bis 12 Uhr verschlucke ich die Funkschau auf einen Schlag und darauf kaue ich sie die ganze Woche gründlich durch.

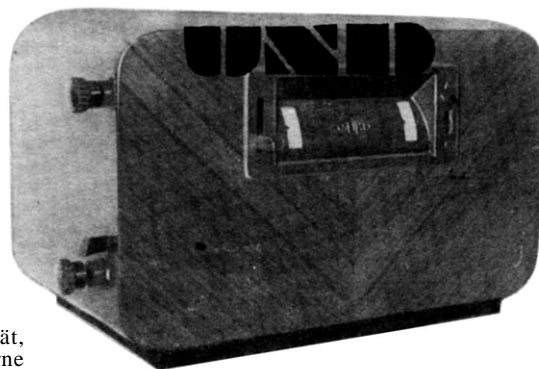
Hier möchte ich auch Herrn Hertweck meinen Dank über den Aufsatz 100 Prozent RK aussprechen. Es ist nun einfach eine Wonne Radio zu hören, seit ich den Differentialko eingebaut habe. Übrigens hat dieser Ko damals alle Radiohändler Stuttgarts in Bewegung gebracht. Als ich nach Stuttgart kam und mir einen ersten wollte, hieß es überall: „Die Dinger müssen in den nächsten Tagen eintreffen.“ Nur ein Händler war so schlau gewesen und hatte sich eine ganze Anzahl solcher „Dinger“ von England kommen lassen, wo sie früher schon hergestellt wurden. Den habe ich mit meinem Kauf beherrscht. — Ich bin sehr dankbar für Ihre Funkschau und warte nur darauf, bis sie ein paar Seitchen dicker wird. F. Sch., Korntal.



Die phantastische Maschine „Mensch“ mit ihren komplizierten Einrichtungen.

MIT DEM EMPFÄNGER AUF

DU



DU

Der Seibt 3G

Von heute auf morgen lernst du einen Empfänger nicht kennen — lieben vielleicht. Aber die Liebe bleibt zunächst noch einseitig.

Ich hatte vor mir das schicke Seibt-Gerät, von dem man mir soviel Gutes erzählte. Vorne ein rechteckiges Bronzeschild, das nach innen geht und in zwei Schlitzen die beiden Skalen-scheiben erscheinen läßt. Der Ausschnitt liegt schräg nach oben, das versprach eine sehr bequeme Ablesemöglichkeit. Links vom Bronzeschild zeigt ein Hebel nach vorne, die Beschreibung sagt, daß er zur Korrektur dient bei der Abstimmung. Und rechts ein Hebel, daran steht oben ein „A“, unten ein „E“. Nun, das ist nicht schwer zu erraten, der Ein- und Ausschalter.

Auf der rechten und linken Seite steht oben ein Knopf heraus, wenn man daran dreht, so wandert die Abstimmkala. Also die Abstimmknöpfe. Sie liegen außerordentlich bequem. Ob der Empfänger hoch oder tief steht, man kann die Ellbogen immer gemütlich auflegen und mit den Fingern in Ruhe die Abstimmung bewegen.

An der linken Schmalseite des Gerätes ist noch der Wellenbereichschalter. Links darunter eine veränderliche Antennenankopplung.

Wir wollen der Sache noch etwas weiter auf den Grund gehen und werfen daher vielleicht am besten einen Blick ins Innere des Gerätes. Dazu brauchen wir nur die zwei Schrauben an der metallenen Rückwand zu lösen und diese nach hinten herauszuheben. Wir sehen dann drei nebeneinander liegende Räume vor uns, wie Zimmer in einer Wohnung, die durch metallische Trennwände voneinander geschieden sind. In dem ersten Raum links finden wir am Boden die Löcher mit den dahinterliegenden Buchsen für Antenne, bezeichnet mit A 1, A 2 und für Erde, bezeichnet mit E. Daß es zwei Antennenanschlüsse gibt, hat seinen guten Grund: In A 1 haben wir größere Trennschärfe, geringere Lautstärke, insgesamt bessere Empfangswirkung bei langen Antennen. Bei A 2 ist die Trennschärfe geringer, vor allem aber ist diese Buchse geeignet zum Anschluß einer kurzen Antenne (10—15 m Länge).

Mich persönlich hat gerade diese Sache noch weiter interessiert. Ich schraubte daher den abdeckenden Pappdeckelstreifen los; als die schützende Hülle fiel, da kamen schon die Kondensatorwickel zum Vorschein; ja, richtige Wickel sind es, Röllchen, die mit ihren beiden Metallstäben zwischen Federn hängend eingeklemmt sind. Auf dem Wickel zwischen A 1 und A 2 steht z. B. „60“. Wohl ein Kondensator von nur 60 cm Kapazität, also eine ganz energische Verkürzung der Antenne.

Kehren wir zum ersten Raum zurück. Oben hängen dicke Blocks; auf ihnen steht „Dr. Seibt“. Seibt macht also seine Kondensatoren selbst. Übrigens der Zweck dieser Kondensatoren wird uns sofort klar, wenn wir die Leitungen etwas genauer verfolgen: Es handelt sich um zwei Sicherungsblocks, deren einer in der Antennen-, deren anderer in der Erdleitung liegt, um keine Beschädigung des Empfängers zu ermöglichen, wenn man die Erde etwa an die Wasserleitung anschließt. Bei diesem Vorgehen büßen nämlich in schlecht betreuten Bastelgeräten häufig die Röhren ihr Leben ein, weil übersehen wird, daß der eine Pol von Gleichstromnetzen fast regel-

Von allen Nichtbastlern, die uns auf unsere Rundfrage in Nr. 9 geantwortet haben, wird gewünscht, daß die „Schaufensterartikel“ und ähnliche Artikel, die sich ausführlich mit bestimmten Industrie-Geräten befassen, häufig gebracht werden.

Wir kommen diesem Wunsche gerne nach und beschreiben heute außerhalb des nunmehr regelmäßig erscheinenden Schaufensters ein 3-Röhren-Schirmgittergerät von Seibt.

mäßig geerdet ist, wodurch über die Erdleitung die volle Netzspannung an die Heizfäden gelangen kann.

In Zimmer 1 sehen wir hinten noch zwei Spulenpaare. Wenn wir an dem vorhin entdeckten Antennenankopplungsknopf drehen, dann wandern die mittleren Spulen aus den beiden anderen heraus. Wir sehen also, daß wir es mit einer induktiven Regelung zu tun haben. Der Grund, warum immer zwei Spulen vorgesehen sind, wird uns ebenfalls gleich verständlich, wenn wir beobachten, daß jeweils die eine der Spulen aus besonders vielen Windungen besteht: Die Langwellenspule. Die andere Spule dient dann zum Empfang des mittleren Wellenbereichs.

Ganz hinten oben sitzt noch ein Drehkondensator, der sich bewegt, wenn wir an dem — von vorne gesehen — linken seitlichen Abstimmknopf drehen. Und zwar wandert der Rotor aus dem Stator heraus und hinein. Der Korrektionshebel aber, der an der Stirnseite des Gerätes gleich links neben der ersten Skala herausragt bewegt den Stator gegenüber dem Rotor.

In Raum 1 befindet sich also die Eingangschaltung und die Hochfrequenzverstärkerstufe.

Von Raum 1 nach 2 ragt die Drehkondensatorachse hindurch. Auf ihr sitzt hier wieder ein Kondensator, der also gemeinsam mit dem anderen durch den Abstimmknopf betätigt wird. Und deshalb ist auch beim ersten Drehkondensator noch der Stator beweglich; wir können auf diese Weise den ersten, ohnedies verhältnismäßig wenig abstimm-scharfen Kreis immer ganz genau so abstimmen wie den zweiten.



Der Raum 2 ist größer. Wir sehen da links die zweite Abstimmkala, die in ihrem Inneren wieder einen Drehkondensator birgt der mittels des anderen Seitenknopfes, an der rechten Seitenwand nämlich (von vorne gesehen), bedient wird. Es ist der Rückkopplungskondensator. Darunter, schon halb im Boden verschwunden, ein Wickelkörper, durch den sich ein Eisenkern zieht. Also der Niederfrequenztransformator. Genau gegenüber sitzen die Abstimmspulen.

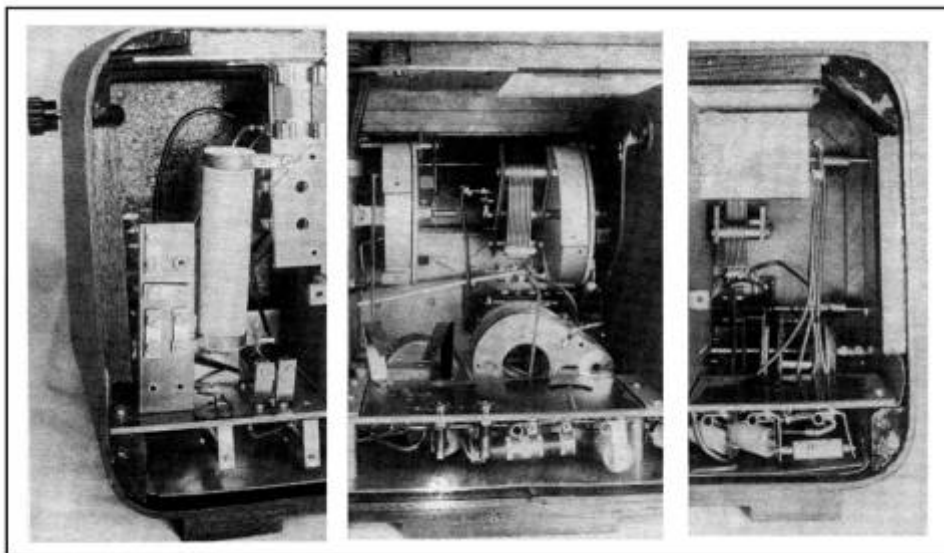
Aber wo ist der Wellenbereichschalter? Wenn wir die Achse von außen genau verfolgen, so sehen wir sie im Raum 2 endigen in einer schwarzen Walze, die zwischen Kontaktfedern läuft. Also eine richtige Schaltwalze, eine verkleinerte Ausgabe der Schaltwalzen, wie man sie in Straßenbahnen hat und mittels einer Kurbel beim Anfahren und Stillsetzen des Wagens bedient.

Im Raum 2 befinden sich, wie gesagt, ein Abstimmkondensator, der Rückkopplungskondensator und ein Niederfrequenztransformator. Wir schließen auf Audion und Niederfrequenzverstärkungsstufe. Die beiden Röhrensockel vorne zeigen, daß wir richtig vermutet haben. Dicht bei dem Sockel der Niederfrequenzröhre finden wir noch Federn, die sich gegen die Seitenklappen der in diesem Gerät verwendeten Schutzgitterendröhre pressen, so daß man sich nicht mehr die Finger abzubringen braucht, um die Drähtchen an den Röhrensockel anzuklemmen.

Vorne sitzen im Boden noch die zwei Buchsen für den Lautsprecheranschluß; warum aber ist der Anschluß innerhalb des Gehäuses angeordnet? Das hat seinen Grund darin, daß die Lautsprecherbuchsen, wenn das Gerät in Betrieb ist, unmittelbar in Verbindung stehen mit dem Starkstromnetz, das, wie wir vorhin schon hörten, geerdet ist. Wer also eine Lautsprecherbuchse berührt und gleichzeitig etwa mit der Wasserleitung in Verbindung steht, könnte einen recht unangenehmen elektrischen Schlag bekommen. Dem beugt man einfach dadurch vor, daß man den Besitzer des Gerätes zwingt, erst die Rückwand abzunehmen, ehe er den Lautsprecher anstecken kann. Wenn nämlich die Rückwand abgenommen wird, dann löst sich automatisch die Verbindung zwischen Starkstromnetz und Gerät. Wie das geschieht, sehen wir, wenn wir einen Blick auf den Raum 3 werfen.

Dort befinden sich rechter Hand in einem Pertinaxstreifen zwei Löcher. In diese Löcher greifen zwei Stifte der Rückwand ein, sobald diese aufgesetzt wird. Diese Stifte legen sich beidseitig an Federn hinter den Löchern und schließen diese damit kurz. Jeder der beiden Netzpole wird auf diese Weise unterbrochen, bzw. eingeschaltet. Oberhalb befinden sich noch Lamellenicherungen, die bei evtl. Kurzschluß im Gerät dieses vor weiteren Beschädigungen sichern. Wir befinden uns nach alle dem hier unmittelbar am Netzeingang des Gerätes, was auch durch die Netzstrippe, die von hier nach außen geht, bestätigt wird.

Sehr auffallend in diesem Raum 3 ist das Porzellanrohr mit dem aufgewickelten schwarzen Draht. Das ist der Widerstand, der die Spannung für die Heizfäden gegenüber der Netzspannung so weit wie nötig herabsetzt. Wenn man das Gerät auf eine andere Spannung umschaltet, so muß dieser Widerstand ausgetauscht werden. Links ist der Widerstand befestigt an einem größeren Isolierstreifen, über den verschiedene Messingbänder laufen, die mit Schrauben gehalten werden. Je nachdem, wie



Die 3 Räume in dem Empfangsgerät: Links der Netzteil, Mitte Audion und Niederfrequenzverstärkerstufe, rechts Hochfrequenzstufe

man diese Messingbänder legt, schaltet man die Netzdrossel — die wir übrigens in dem Raum 3 ganz hinten als schwarzen Koloß hervorlugen sehen — entweder in den einen oder in den anderen Netzweig ein. Das ist wichtig, sogar sehr wichtig, denn man kann auf diese Weise Netzstörungen, denen man sonst nicht beikommen könnte, praktisch völlig beseitigen.

Das Gehäuse selbst übrigens, das ein so geschmackvolles Äußere zeigt, ist einfach aus einem geraden Stück Holz zusammengebogen, als sollte es ein Rohr werden. Innen sind einige Holzleisten zur Versteifung eingeleimt, außerdem wurde das Gehäuse einfach mit einer Metallfolie austapeziert, um jede Beeinflussung von außen zu vermeiden.

Und nun wollen wir einmal Fernempfang probieren. Den Netzstecker in die Wandsteckdose hereingesetzt, den Schalter auf „E“ gestellt — nichts rührt sich. Ach so, wir haben den Stecker wohl falsch eingestöpselt, also schnell halb herumdrehen und noch einmal einstecken. Ein ganz leises Summen im Lautsprecher verrät, daß Leben im Apparat ist.

Der Knopf links unten wird bis fast in die Endstellung, die die Pfeilrichtung angibt, gestellt. Der Korrektionshebel interessiert uns zunächst nicht. Wir bringen ihn in eine mittlere Stellung. Der rechte seitliche Knopf wird langsam hereingedreht, das Rauschen im Lautsprecher nimmt zu, dann der bekannte dumpfe Knacks und schon hören wir ein wüstes Überlagerungspfeifen; schnell die Rückkopplung etwas zurück, dann geht es an den linken Knopf. Bei 56 plötzlich ein schmetterndes Trompetensolo: Mühlacker. Wir nehmen unsere Zuflucht zum Antennenkopplungsknopf und drehen ihn, bis die Lautstärke erträglich wird. Dabei müssen wir allerdings auch mit der Abstimmung ein wenig nachgehen, nur einen halben Skalengrad vielleicht, die Rückkopplung ist auch zu fest geworden. Wir drehen auch da etwas zurück. Immer, wenn man die Antennenkopplung etwas loser macht, ändert sich die Abstimmung in der Richtung, daß man auf etwas höhere Skalenwerte zu drehen muß und die Rückkopplung so, daß man sie etwas lockern muß. Das ist bei fast allen modernen Geräten so; die Bedienung ist trotzdem nicht im entferntesten mehr so kritisch wie bei unseren früheren Geräten, wo das leiseste Antupfen schon die ganze Abstimmung umwarf.

Mühlacker soll gleich benützt werden, um den Einfluß der verschiedenen Hebel und Umschaltmöglichkeiten auf den Empfang und vor allem den Einfluß aufeinander festzustellen. Wir arbeiten mit einer guten Wasserleitungserde als Antenne. Sie steckt in A 2. Beim Umstecken nach A 1 plötzlich viel lauterer und vor allem klarer Empfang. Da wollen wir doch einmal gleich bei A 1 bleiben und untersuchen, wie weit die energische Antennenverkürzung, die bei A1 vorliegt, vorteilhaft erscheint.

Vorher aber müssen wir noch dem Korrektionshebel einige Aufmerksamkeit widmen.

Während Mühlacker musiziert, ziehen wir aber die Rückkopplung an bis knapp vor den Schwingungseinsatz und bewegen dann den Korrektionshebel. Das dumpfe Knurren, das wir beim Hin- und Herschieben des Hebels jetzt bemerken, und das auch in der Tonhöhe wechselt, ist an einer bestimmten Stelle am lautesten. An dieser Stelle lassen wir den Hebel stehen, ohne Rücksicht darauf, ob das Knurren gerade da am tiefsten ist. (Bei der Abstimmung bleibt man bekanntlich immer an dem Punkt stehen, wo das Rauschen beim Durchdrehen der Abstimmungsskala am dunkelsten ist. Wenn man den Apparat zum Pfeifen bringen würde, so würde an dieser Stelle der Pfeifton gerade verschwinden, nachdem er von oben bis unten die ganze Tonskala durchlaufen hat.)

Wir bemerken, daß die Einstellung des Korrektionshebels nicht schwierig ist. Immerhin wäre es angenehm, wenn wir beim Aufsuchen einer anderen Station nicht immer nachstellen müßten. Also suchen wir uns eine Station mit niedriger Wellenlänge heraus, vielleicht Heilsberg, eine mit hoher Wellenlänge, z. B. Budapest. Wenn wir wieder vorsichtig einstellen und dann den Korrektionshebel hin- und herschieben, so werden wir feststellen, daß wir nahezu an der gleichen Stelle dieses Hebels den lautesten Empfang haben, wie vorhin bei Mühlacker. Der Korrektionshebel kann also über den ganzen Wellenbereich hier unverändert stehen bleiben. Nur wenn man eine ganz schwache Station noch heranholen will, wird man versuchen, mit dem Korrektionshebel noch etwas zu bessern.

Und wie steht es damit bei langen Wellen? Nun, wer den Versuch macht, der wird feststellen, daß die Hebeleinstellung da noch unkritischer ist, wie ja auch zu erwarten. Der günstigste Punkt lag bei unserem Versuchsgerät allerdings höher als beim Rundfunkbereich, aber an dieser Stelle blieb er auch, ob man nun Oslo oder Königswusterhausen empfing.

Bei der Gelegenheit müssen wir gleich ausprobieren, ob A 1 oder A 2 günstiger ist zum Empfang der langen Wellen. Während Königswusterhausen spricht, stecken wir um von A 2 auf A1. Der Empfang bleibt nahezu gleich. Das liegt natürlich vor allem an unserer „Antenne“, als welche wir ja die Wasserleitung benützen, also ein sehr ausgedehntes Metallgebilde, das die Verkürzung durch den Blockkondensator im Apparat auch beim Langwellenempfang ohne weiteres verträgt.

Das Gesamtergebnis ist recht erfreulich: Von den ursprünglich vorhandenen sechs Einstell- und Umsteckmöglichkeiten bleiben nur drei, die bei jeder Station neu bedient werden müssen, nämlich die Abstimmung und die Rückkopplung, die Antennenkopplung kann ebenfalls meist unverändert stehen bleiben. Die Antenne lassen wir immer in A 1, den Korrektionshebel brauchen wir nur ein paar Millimeter nach oben

zu rücken, wenn wir den Wellenbereich umschalter umlegen für den Empfang der langen Wellen. Das ist alles.

Nachdem wir das Gerät jetzt gründlich kennen gelernt haben, muß es uns noch genau erzählen, was es leisten kann. Nun, alle größeren Sender kamen abends einwandfrei, auch wenn man noch keine besondere Übung hatte; sogar das berühmte Wellentrio Mühlacker-London-Graz konnte getrennt werden, wenn man die Antennenkopplung sehr lose machte und dementsprechend einigen Lautstärkeverlust mit in Kauf nahm und die Rückkopplung vorsichtig genug bediente. Übrigens läuft die Rückkopplung immer sehr weich herein. Bei jedem Wellenbereich und bei jeder Welle, auch nahezu unabhängig von der Antennenkopplung. Das ist ein eminenter Vorteil. Guter Schwingungseinsatz ist erstes Erfordernis für die Empfangsleistung bei jedem Gerät. Man kann dem auch in Fabrikgeräten noch nachhelfen, wenn es irgendwo fehlen sollte, durch Einsetzen einer anderen Audionröhre der gleichen Type. Bei unserem Gerät empfindet man besonders den großen Drehbereich für die Rückkopplung sehr angenehm. Sogar der Sender Basel, der hier in München sonst so gut wie nie zu bekommen ist, wurde herausgedreht.

Untertags können die Großsender mit dem Gerät gut empfangen werden, so daß man wenigstens drei Sender immer zur Auswahl hat. Empfangsleistungen wie die von Basel, das sind allerdings schon Examensaufgaben, die teureren Geräten vorbehalten bleiben können. Das Seibt 3-Röhrengerät kostet ja mit Röhren nur Mk. 216.50 für Gleichstrom und kann allen Gleichspannungen angepaßt werden. Die Schirmgitterröhre sorgt für lautstarken Empfang auch bei niederen Netzspannungen. Das gleiche Gerät für Wechselstrom ist noch etwas billiger, es kostet nur Mk. 211.50 einschl. Röhren.

E. Wacker.

Als langjähriger Bastler . . .

Ich möchte Ihnen als langjähriger Bastler und Leser der „Funkschau“ für den stets interessanten Inhalt meine Anerkennung aussprechen. Ich habe meine sämtlichen bisherigen, und zwar Ein-, Zwei-, Drei- und Vierröhrengeräte nach Baubeschreibungen Ihrer Funkschau gebaut, und zwar stets mit bestem Erfolg.

F. W., Geisenhausen, Ndby.

Ein Eingeweihter schreibt uns:

Wissen Sie eigentlich, wie ungeduldig der Bastler jede Woche auf die Funkschau wartet? Sie müßte von Rechts wegen täglich erscheinen, dann bräuchte man die Bastelecke überhaupt nicht mehr aufzuräumen und die Frau würde sich endlich daran gewöhnen, daß „Umbauen“ zum täglichen Brot des Bastlers gehört und daß die „Drahtverhauecke“ sein Erholungswinkel ist. Ich darf sagen, daß ich mindestens 1000 Mk. in das Radio hineingebuttert habe, aber es hat mich noch nicht gereut. Es bleibt sich gleich, ob man sein Geld verrauht, versäuft, verspielt oder verbastelt. Der Endeffekt im Geldbeutel ist derselbe, nur die Geschmäcker sind verschieden.

L. J., München.

Ohne die Funkschau schmeckt das Essen nicht

Gestatten Sie mir, einem langjährigen Leser und Verehrer Ihrer Zeitschrift, daß ich Ihnen, wie es schon viele taten, alles Lob für die Leitung ausspreche.

Wenn mir die Post die größte Hand voll Geschriebenes und Gedrucktes bringt, die Funkschau hole ich zu allererst zwischen den Blättern der Bayer. Radio-Zeitung hervor. Und wenn das Mittagessen auf dem Tische dampft, so sagt meine Frau jedesmal: „Natürlich zuerst die Funkschau!“ Ohne sie schmeckt es nicht.

P. Sch., Druisheim.

Ich und meine Frau . . .

Habe mit Hilfe meiner Frau, die auch großes Interesse am Basteln hat, das 2-Röhren-Hochleistungsgerät für Gleichstrom gebaut. Wir sind ganz überrascht gewesen, als die ersten Töne kamen, über eine solche Lautstärke und die Güte der Schallplattenübertragung, die auch einwandfrei funktioniert.

G. J., München.

Wenn das Schirmgittergerät pfeift . . .

Wie man niederfrequente Störungen in Schirmgitterempfängern und Widerstandsdiern beseitigt.

Bei Schirmgitterröhren-Empfängern tritt, besonders bei Netzbetrieb, sehr häufig niederfrequentes Pfeifen auf, dessen Beseitigung oft große Schwierigkeiten macht. Es ist hier nicht der Ort, auf die Ursache dieser Erscheinung im einzelnen einzugehen. Es mag genügen, wenn ich darauf hinweise, daß sie durch in den Niederfrequenzverstärker übertretende Hochfrequenz verursacht wird.

Eine in ihren Erscheinungsformen zwar nicht ganz gleiche, in ihrer Ursache aber doch weitgehend identische Erscheinung ist das sogenannte „Motorboating“ des gewöhnlichen Widerstandsdiereis. Um es zu unterdrücken, schaltet man zwischen Kopplungskondensator und Gitter der ersten Niederfrequenzstufe einen Hochohmwiderstand R oder man schaltet dem Gitterableitwiderstand einen kleinen Kondensator C von 50–100 cm Kapazität parallel, vielleicht tut man auch beides gleichzeitig (Abb. 1). Schaltet man aber vor ein so ausgeführtes und einwandfrei arbeitendes Gerät auch eine Schirmgitterhochfrequenzstufe, so tritt der Motorboatingeffekt in der verstärkten Form des Pfeifens (im Grunde übrigens nur

Die geschilderten üblen Erscheinungen sind jetzt ganz sicher beseitigt. Vielleicht ist dafür aber eine andere nicht weniger unangenehme neu aufgetreten. Der Apparat hat Netzgeräusch. Warum? Sehr einfach, denn die Siebwirkung der Drossel Dr kommt der Schirmgitter- und Audionspannung nicht mehr zugute. Also müssen wir das Fehlende irgendwie ersetzen. Wir machen dies in vollkommener Weise dadurch, daß wir vor die durch R_1 und C_1 gebildete Siebkette eine zweite, bestehend aus R_3 und C_3 schalten (Abb. 4). Die Doppelkette ($R_1 C_1$) + ($R_3 C_3$) ist aber bekanntlich außerordentlich wirksam¹⁾, die Anodenspannung des Audions also wieder brummfrei. Wenn wir unser Gerät wieder einschalten, werden wir finden, daß es jetzt in jeder Hinsicht einwandfrei geht, sowohl das Pfeifen als auch das Netzbrummen ist beseitigt. Wir haben also keine Ursache, auch noch die Schirmgitterspannung doppelt zu sieben, denn diese ist offenbar gegen Wechselstromreste nicht sehr empfindlich.

Wir hätten aber beinahe noch einen Punkt unberücksichtigt gelassen, der wieder eine neue Komplikation ergeben hätte. Denn der Wider-

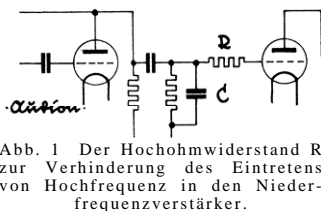


Abb. 1. Der Hochohmwiderstand R zur Verhinderung des Eintretens von Hochfrequenz in den Niederfrequenzverstärker.

eine Änderung der Frequenz) wieder auf. Ein Zeichen dafür, daß jetzt die Wirksamkeit des Widerstandes R und des Kondensators C nicht mehr ausreicht. Greifen wir also zu stärkeren Mitteln. Wir ersetzen den Widerstand R durch eine Hochfrequenzdrossel (Lautsprecherspule mit 1000 Ohm Gleichstromwiderstand genügt) und legen den Kondensator C mit dem einen Pol direkt ans Gitter. Außerdem fügen wir

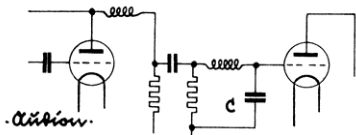


Abb. 2. Noch wirksamer eine HF-Drossel.

noch, um ganz sicher zu gehen, zwischen Anode einerseits und Kopplungskondensator und Anodenwiderstand des Audions andererseits eine zweite gleiche Hochfrequenzdrossel ein. Dadurch kommen wir zu der Schaltung Abb. 2. Schalten wir unser Gerät jetzt wieder ein, wo werden wir in den meisten Fällen finden, daß alles in bester Ordnung ist und die beschriebenen gefürchteten Erscheinungen verschwunden sind.

Sollte dies jedoch entgegen der allgemeinen Erfahrung immer noch nicht der Fall sein, so müssen wir noch weiter gehen und einen kleinen Eingriff im Netzteil vornehmen. Wir sehen uns zuerst einmal an, wo eigentlich die Audionanodenspannung, ferner die Schirmgitterspannung der Hochfrequenzstufe herkommen. Wir werden dann immer eine Schaltung nach Abb. 3 finden, d. h. Audion und Schirmgitterspannung sind hinter der gemeinsamen Drossel Dr abgenommen, die auch vom Anodenstrom der ersten und zweiten Niederfrequenzröhre durchflossen wird. Und dies ist eben der Fehler. Wir nehmen also die Anschlüsse der beiden Hochohmwiderstände R_1 und R_2 hier weg und legen sie an den Punkt B, also vor die Drossel Dr.

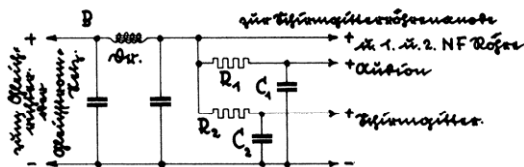


Abb. 3. Die allen Stromkreisen gemeinsame Drossel Dr ist der Störenfried.

stand R_1 hat ja nicht nur die Aufgabe, die Anodenspannung zu sieben, sondern er soll sie durch den an ihm auftretenden Spannungsabfall auch auf einen passenden Wert heruntersetzen. Schalten wir nun noch den Widerstand R_3 dazu, so setzt dieser die Spannung natürlich noch weiter herunter. Der Erfolg ist, daß die Anodenspannung vielleicht so gering wird, daß die Lautstärke nachläßt, oder das Audion nicht,

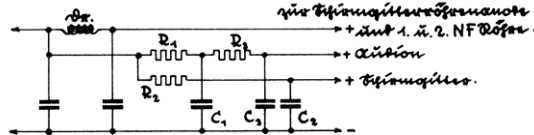


Abb. 4. Die verringerte Drosselwirkung nach Abänderung der Schaltung Abb. 3 muß durch eine weitere Drosselkette wieder wettgemacht werden.

mehr schwingt. Aber auch diese Gefahr können wir glücklich umgehen. Wir müssen die Sache so machen, daß wir den alten Widerstand R_1 herausnehmen, und durch einen neuen aber nur halb so großen ersetzen. Wenn wir den Wert von R_3 gleich dem des neuen R_1 machen, so ist der neue R_1 und R_3 zusammengenommen so groß wie der alte R_1 ; unsere Audionspannung ändert sich in ihrer Größe also nicht, trotzdem die Siebwirkung viel größer geworden ist, als vorher¹⁾. Der Leser dieser Zeilen braucht die geschilderte Entwicklung natürlich nicht stufenweise, wie beschrieben, nachzumachen. Er kann gleich von vornherein aufs Ganze gehen, da er ja weiß, was zu machen ist. Ich wählte lediglich deshalb die Schilderung stufenweise, wie sie auch wirklich war, um einmal zu zeigen, wie man durch Zusammenwirken von praktischer Erfahrung und theoretischer Überlegung eine zuerst ganz unerklärliche, störende Erscheinung einfach beseitigen kann und wie man auf irgendeinem Gebiet gewonnene Erfahrungen auch auf anderen nutzbringend verwerten kann. Wilhelm Hasel.

¹⁾ Siehe hierzu „Funkschau“ 2. und 3. Oktoberheft 1930: „Die Siebketten beim Gleichstromnetzanschluß“. Die Ausführungen gelten natürlich genau so für Wechselstromnetzanschluß.

Nachträge

zu bringen ist nicht schön, weder für den Leser noch für die Schriftleitung. Aber besser, nachträglich Zweifel zerstreuen, wie sie bestehen lassen. Schließlich konnte auch niemand von uns ahnen, daß die ominöse Pfeilspitze in der Abb. 2 des Aufsatzes „Noch bessere Audione“ im Gehirnkasten unserer Leser hängenbleiben und so heftiges Jucken verursachen werde.

Die neuesten Erfahrungen über den „billigsten Schirmgittervierer“ und dem „Bandfilter-Kraftempfänger“ werden unsere Leser gerne mitnehmen. In diesem Sinne:

Noch bessere Audione

In Abb. 2 dieses Aufsatzes führt der Widerstand W 2 an die Primärseite des NF-Transformators. Von dessen zweiter Klemme führt eine in einem Pfeil endigende Leitung weg. Diese Leitung fährt an — Heizung. Ist aber gerade etwas anderes in der Nähe, etwa eine + H Leitung, oder eine + A Leitung, so kann die Leitung auch dorthin gelegt werden. Genau so ist es möglich, diese zweite Klemme der Primärseite mit der Klemme der Sekundärseite zu verbinden, die an die Gittervorspannung führt.

Zur Röhrenfrage: Optimale Ergebnisse gibt die RE034. Selbstverständlich lassen sich auch andere Röhren verwenden, recht gut 084, anständig 074, auch noch 141 und 064. Nur ist eben bei den letzteren Röhren die Lautstärke im Vergleich mit einer 034 wesentlich geringer, aber immer noch mindestens so, als seien diese Röhren als normale Audione geschaltet.

Zur Größe der Widerstände: Hat man hohe Anodenspannungen verfügbar, so kann man, besonders bei RE034, W1 bis zu 2 Megohm nehmen. Bei anderen Röhren oder niedrigeren Spannungen geht man bis zu 0,1 Megohm herab. Große Unterschiede bestehen nicht, ist der Außenwiderstand viel zu groß, so entsteht eben Baßabfall und die Rückkopplung setzt nicht mehr ein. Das ist alles; auf hunderttausend Ohm herüber oder hinüber kommt es nicht an. C hat einen gewissen Einfluß auf die Klangfarbe; hat man einen schlecht passenden Trafo, so daß Bässe mitgenommen werden, so kann man C bis zu 10 000 cm nehmen. Ähnliches gilt für W2; einen schlecht passenden Trafo kann man da auf Kosten eines geringfügigen Lautstärkeabfalls anpassen, wenn man W 2 mit 10 000 Ohm oder höher annimmt. Transformatoren mit hoher Übersetzung geben in dieser Schaltung sehr erhebliche Lautstärken, sind jedoch insofern mit Vorsicht zu behandeln, als billige Typen die hohe Übersetzung meist auf Grund einer sehr niedrigen Primärwindungszahl erreichen und dann Bässe abfallen lassen.

Der billige Schirmgittervierer

Wenn man für die Langwellenspulen einen entsprechenden Draht erwischt, geben die Spulen zusammen mit deren Eigenkapazität einen Schwingungskreis, dessen Resonanzpunkt im Rundfunkbereich liegt. Folge: Nichteinsetzen der RK auf bestimmten Wellenlängen zwischen 200.....600 m. In solchen Fällen hilft man sich, indem man in Abb. 1 die Punkte d und f direkt mit —H verbindet, wodurch die Langwellenwindungen kurzgeschlossen werden. Elektrisch ist dies anstandslos zulässig, da die Langwellenwicklungen genügende Entfernung von der Rufwicklung haben.

Bandfilter Kraftempfänger

Es ist möglich, alle drei Drehkos für sich bedienbar zu machen, also mit einzelnen Drehknöpfen. Die Trimmer können dann wegfallen, Abgleichmaßnahmen für die Spulen entfallen auch. Nimmt man Einknopfabstimmung, so ist darauf zu achten, daß zwischen Trommelskala und Pos. 5 eine Kupplung gelegt wird, da der Drehteil von Pos. 5 sonst über die Achse und die Trommel Erdverbindung bekäme. Benutzt man einen Verstärker, der im Eingang einen Exello 1 : 3 bis 1 : 4 besitzt, so kann man Drossel und Anpassungsröhre sparen, sofern die Verbindungsleitungen nicht allzulänglich sind, also unter 50 cm. C. Hertweck.

Bandfilter



Superhet

Mit Umschaltspulen
12-2000m mit vollständigem
Gleichstrom-Netzanschluss
220 Volt.

DAS KLASSEGERÄT FÜR KURZE,
RUNDFUNK- u. LANGE WELLEN

Vorteile des Bandfilters

Große Empfindlichkeit und Trennschärfe bei guter Klangwiedergabe, das sind die Forderungen, die ein leistungsfähiger Empfänger von heute erfüllen muß. Die Frage der Selektion wird um so wichtiger, je mehr die beabsichtigten Sender-Verstärkungen Wirklichkeit werden. Ist es schaltungstechnisch auch möglich, entsprechend viele Abstimmkreise in Kaskade zu schalten, so treten doch immer mehr oder weniger große elektrische und mechanische Schwierigkeiten auf, die zum vollkommenen Versagen des Systems führen können. Da neben einer großen Selektivität gute Wiedergabe gewährleistet sein muß, so muß die Ausbildung der Abstimmkreise derart vorgenommen sein, daß eine Seitenbandbescheidung nicht auftritt. Dies führte zur Schaffung sogenannter Bandfilter. Ein Bandfilter besteht gewöhnlich aus mehreren Schwingungskreisen, die kapazitiv, induktiv oder auch galvanisch in einem bestimmten Verhältnis miteinander gekoppelt sind. Da bekanntlich die Sender in ihrer Frequenz ca. 10 Kilohertz auseinanderliegen, so läßt sich mit einem auf eine Bandbreite von 10 Kilohertz eingestellten

Es ist nun naheliegender, die Vorteile der Bandfilter durch das Transponierungsprinzip auszunützen, weil man dabei mit einem festabgestimmten, unveränderlichen Bandfilter arbeiten kann, das stets die gleiche Bandbreite behält. Die durch das Bandfilter auftretende Dämpfung wird durch den nachfolgenden Schirmgitter - Z.F. - Verstärker wieder wettgemacht, zumal doch der Verstärkungsfaktor der Schirmgitterröhren bei der verhältnismäßig niederen Zwischenfrequenz wesentlich höher liegt.

Da die Wirtschaftlichkeit eines derartigen Empfängers infolge des hohen Anodenstromverbrauchs in Frage gestellt sein kann, wurde unser neues Gerät für vollständigen Netzanschluß entwickelt. Die Erfahrungen auf dem Gebiete des Netzanschlusses lassen dies ohne weiteres zu, sofern Wechselstrom in Betracht kommt. Bei den Gleichstromnetzen liegen die Verhältnisse im allgemeinen wesentlich ungünstiger. Gerade weil die Entwicklung eines Transponierungsempfängers für Gleichstrom in

meiden. Rückkopplungs- und Überlagerungserscheinungen auf den Rahmen lassen sich dadurch unterdrücken.

An Stelle einer Rahmenantenne läßt sich auch eine kleine Außen- oder Behelfsantenne verwenden, wenn der Rahmen als Gitterspule bzw. durch eine Spulenkombination ersetzt wird. Die Antennenkopplung muß hierbei sehr lose sein, um die Dämpfung des Eingangskreises möglichst klein zu halten.

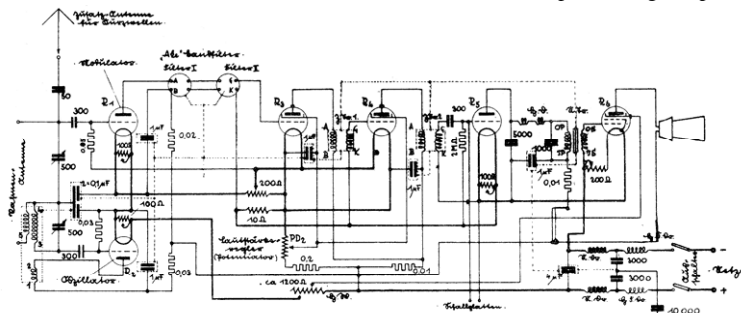
Die Rahmenantenne bildet mit dem Abstimmkondensator den Empfangsschwingungskreis des Modulators (R 1), der in Richtverstärkeschaltung arbeitet. Die Gleichrichtung wird durch Erteilung einer entsprechend hohen negativen Gittervorspannung erzielt (die Röhre arbeitet dann am unteren Knick der Kennlinie), die normalerweise über die Gitterspule dem Gitter der Röhre zugeführt wird. Da hier aber die Gittervorspannung ebenfalls dem Netz entnommen wird, andererseits die Rahmenantenne die Gitterspule darstellt, würde die Netzvorspannung über die Rahmenantenne zur Röhre gelangen. Dies bedeutet auch, daß die Rahmenantenne volle Spannung gegen Erde aufweisen würde. Zur Erzielung der vollkommenen Abriegelung des Rahmens gegenüber dem Netz, wurde die Gitterleitung, wie auch die Kathode des Modulators und Oszillators durch einen Blockkondensator abgeriegelt. Dadurch wurde es weiter notwendig, die zur Richtverstärkung (Anodengleichrichtung) notwendige Vorspannung über einen Hochohmwiderstand der Röhre zuzuführen. Die Größe dieses Widerstandes hängt von der Höhe der erforderlichen Vorspannung ab. Der Modulator erhält so das Aussehen eines normalen Audions, trotzdem die Röhre als Richtverstärker arbeitet. Man kann so übrigens auf einfache Weise wahlweise mit Gitter- oder Anodengleichrichtung arbeiten, wobei lediglich der Hochohmwiderstand ausgewechselt werden muß. Bei normaler Gittergleichrichtung liegt der Ableitwiderstand (2 Megohm) am + des Heizfadens.

Fachkreisen teilweise als undurchführbar bezeichnet wurde, war es die vornehmste Aufgabe, unseren Apparat als vollkommenen Gleichstrom-Netzempfänger zu konstruieren.

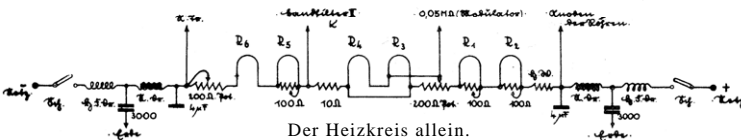
Im folgenden soll dieses moderne, ganz den derzeitigen Verhältnissen angepaßte Hochleistungsgerät beschrieben werden, dessen Konstruktion vollkommen neu ist und hierdurch erstmalig von der „Funkschau“ veröffentlicht wird.

Der Empfangsteil der Schaltung.

Das Gerät ist ein Rahmenempfänger, wodurch man unabhängig von einer Außenantenne wird. Der Rahmenempfang bietet ferner die Möglichkeit einer erhöhten Störungsfreiheit durch Ausnützung der Richtwirkung des Rahmens. Diese Richtwirkung läßt sich in diesem Falle durch Einbau von H.F.-Drosseln in die Netzleitung wesentlich erhöhen, hängt doch, im gewissen Sinne, das Netz als Gegengewicht am Empfänger. Wenn trotzdem eine scharf ausgeprägte Richtwirkung nicht immer zu erzielen ist, so reicht sie doch aus, um ein gutes Maximum bzw. Minimum zu erhalten. Eine derartige H.F.-Drossel ist im Apparat eingebaut. Es empfiehlt sich, unmittelbar an der Lichtsteckdose, noch eine weitere H.F.-Drossel anzubringen, um so eine Streuung auf die Rahmenantenne zu ver-



Das Gesamtschaltenschema.



Der Heizkreis allein.

ten Bandfilter die Trennschärfe erzielen, die notwendig ist, um die einzelnen Sender nebeneinander zu empfangen, ohne deren Seitenbänder zu beschneiden.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß Bandfilter doch nicht ganz ohne Nachteile arbeiten. Vor allem bei normalen Neutroden- bzw. Schirmgitterempfängern verzehren die in diesen Geräten benützten abstimmbaren Bandfilter viel an Energie, so daß für eine kräftige hochfrequente Nachverstärkung gesorgt werden muß. Dies führt zur 2-3 fachen H.F.-Verstärkung mit Schirmgitterröhren. Daneben macht sich die Unannehmlichkeit bemerkbar, daß sich die Bandfilterkurve mit der Abstimmung verändert, so daß die ideale Bandbreite überschritten wird, was eine schlechtere Trennschärfe und ungleichmäßige Verstärkung der einzelnen Frequenzen mit sich bringt.

Betrachtet man den Rahmenkreis, so fällt sofort die etwas ungewöhnliche Schaltung des Abstimmkondensators auf, denn die Rahmenantenne ist nur einseitig an diesen geschaltet. Bei näherer Betrachtung ist es jedoch nicht schwer zu erkennen, daß die Ankopplungsspule des Oszillators als Rahmenverlängerungsspule wirkt und mit diesem einen geschlossenen Schwingungskreis darstellt. Es läßt sich der Rahmenkreis auch normal schalten, wobei die Ankopplungsspule zwischen Rahmenende und der Kathode zu liegen kommt. Auch in diesem Falle müßte der Gleichstrom abgeriegelt werden.

Bei unserem Gerät wird mit getrenntem Modulator und Oszillator gearbeitet, was eine bessere Ausnützung der Röhren ergibt. Der Oszillator arbeitet nach dem alten und stets bewährten Armstrong-Superheterodynprinzip in normaler Rückkopplungs-Audionschaltung. Die von dem Hilfssender (Oszillator) erzeugte Eigenfrequenz wird dem Modulator über die bereits erwähnte Rahmenverlängerungsspule in ziemlich loser Kopplung aufgedrückt, so daß in der Modulatorröhre ein Mischprozeß vor sich ge-

hen kann. Der Oszillator arbeitet ebenso wie der Modulator als Richtverstärker¹⁾.

Im Anodenkreis des Modulators liegt als erster Z.F.-Transformator der vierstufige Bandfilter. Man könnte diesen auch an Stelle des zweiten Z.F.-Transformators einschalten, doch scheint die Wirksamkeit hierbei etwas einzubüßen. Da durch den Bandfilter die Siebung bereits am Eingang vorgenommen wird, so dringen auch die Störfrequenzen nicht mehr, wie sonst üblich, in den Z.F.-Teil, was sich durch wesentlich ruhigeres Arbeiten hinsichtlich Luftgeräusche auswirkt.

Der große Vorteil des hier verwendeten, von der Fabrikation auf eine Frequenz von ca. 105 Kilohertz abgestimmte „Ake“-Bandfiltersatzes liegt darin, daß diese Filter unveränderlich sind, also keinerlei Nachstimmung bedürfen; die Abstimmung des Zwischenfrequenzsatzes war bei den alten Superhets für viele Bastler eine bedeutende Schwierigkeit. Die Kopplung des Bandfilters von der Anode des Modulators auf das Gitter der ersten Z.F.-Röhre geschieht auf kapazitivem Wege. Für die Z.F.-Verstärkung werden zwei Schirmgitterröhren verwendet, die hier besonders wirksam sind. Im Anodenkreis der beiden Schirmgitterröhren liegt je ein induktiv gekoppelter Z.F.-Transformator, welcher letzterer die Energien dem als Audion geschalteten zweiten Gleichrichter zuführt. Zweckmäßig wird an dieser Stelle eine leistungsfähige Röhre verwendet, die in der Lage ist, die starken Amplituden verzerrungsfrei gleichzurichten.

Damit die noch resultierende Zwischenfrequenz nicht in den N.F.-Verstärker gelangen kann, liegt im Anodenkreis des Audions eine H.F.-Drossel hoher Windungszahl in Verbindung mit einem — sehr wichtigen — Ableitblock. Diese Drossel ist ein wichtiger Bestandteil des Empfängers; sie muß kapazitätsarm sein und ein sehr geringes Streufeld besitzen.

Nach der H.F.-Drossel kommt in bekannter Weise der N.F.-Transformator, der ein gutes Fabrikat sein muß. Infolge der Leistungsfähigkeit des Empfängers kann man sich dann auf eine Verstärkerstufe beschränken, wobei zweckmäßig eine starke Endröhre Anwendung findet. Da bei Gleichstrom eine bestimmte Nutzwspannung fest gegeben und eine Erhöhung derselben nicht möglich ist, empfiehlt sich die Verwendung einer der bekannten Pentoden. Es läßt sich im übrigen ohne weiteres eine weitere Verstärkerstufe einbauen, ebenso eine Gagnetaktstufe, diese vielleicht sogar das Ideal für diesen Empfänger.

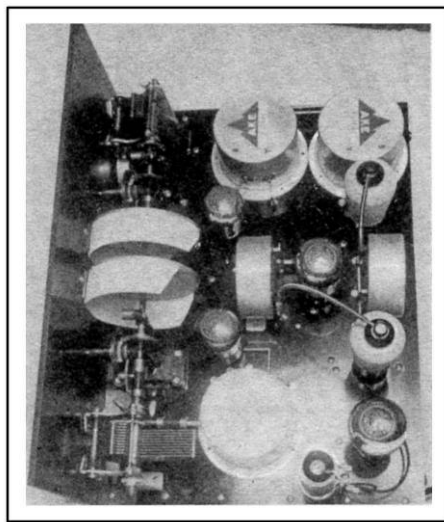
Besonders sei erwähnt, daß der zum Bandfilter gehörende Oszillator auf drei Wellenbereichen arbeitet und so durch Umschaltung auf einfachste Weise den Langwellenbereich von 700—2000 m, den Rundfunkbereich von 200—600 m und den Kurzwellenbereich von 12—65 m empfangen läßt. Gibt der Oszillator diese Möglichkeit, so muß selbstverständlich auch der Eingangskreis hierfür geeignet sein, so daß ein Rahmen mit zwei Wellenbereichen erforderlich wird. Am zweckmäßigsten hat sich für jeden Wellenbereich ein eigener Rahmen erwiesen, während für Kurzwellen ein Drahtbügel von ca. 50 cm Durchmesser ausreicht. Für Kurzwellen-Empfang kann auch eine kleine Antenne über einen Verkürzungsblock an den Kurzwellen-Rahmen gelegt werden, wodurch der Empfang von Kurzwellen wirksamer ist.

Empfindlichkeit und Lautstärke werden durch Veränderung der Schirmgitterspannung beider Z.F.-Röhren durch ein gemeinsames Potentiometer geregelt.

Der Netzteil der Schaltung.

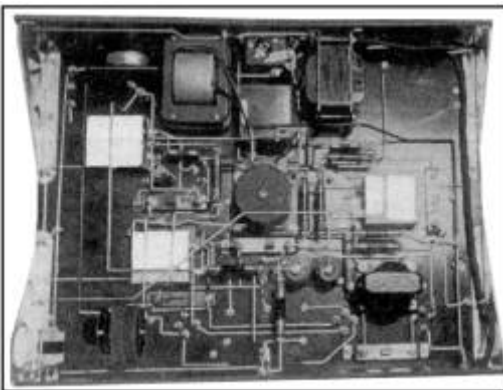
Bekanntlich schaltet man bei Gleichstrom die Empfängerröhren in Serie, d. h. hintereinander. Der Vorteil dieser Schaltungsart besteht darin, daß nicht nur der Wattverbrauch der Anlage niedrig wird, sondern daß auch die Glättungseinrichtung klein und daher billig gehalten werden kann. Ausschlaggebend für den

¹⁾ Man könnte als Modulator auch eine Schirmgitterröhre verwenden, wobei die Hilfsfrequenz dem Schirmgitter zugeführt wird, doch wurde hier wegen der schlechteren Anpassung dieser Röhren an den nachfolgenden Bandfilter davon Abstand genommen.



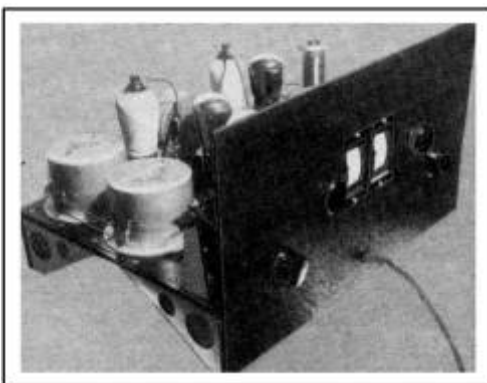
Stromverbrauch des Empfängers ist der höchste vorkommende Heizstrom der zur Verwendung kommenden Empfängerröhren. Gewöhnlich hat die Endröhre den höchsten Stromverbrauch. Da hier handelsübliche Widerstände verwendet werden, können wir auf die Berechnung der einzelnen erforderlichen Widerstände verzichten.

Ausgehend vom — Pol des Netzes, durchfließt der Gesamtstrom erst eine H.F.-Stördrossel, dann eine Netzdrossel, die zur Glättungseinrichtung gehört, um über einen Widerstand zum negativen Heizpol der Endröhre zu gelangen. Der Widerstand vor der Endröhre, ein Potentiometer mit 200 Ohm, dient zur Erzeugung der negativen Gittervorspannung für die End-



röhre. Je größer der Ohmsche Widerstand dieses Potentiometers abgegriffen wird, desto höher ist die Vorspannung. Eine Veränderlichkeit der Vorspannung wurde deshalb vorgesehen, um jede normale Endröhre verwenden zu können. Da die Audionröhre einen geringeren Stromverbrauch als die Endröhre hat, muß ein Parallelwiderstand die Differenzstromstärke aufnehmen, soll die Röhre nicht überheizt werden. Durch Veränderungen des an dieser Röhre liegenden Parallelwiderstandes kann das erforderliche Potential eingestellt werden.

Nach dem Audion fließt der Strom über einen Widerstand mit 10 Ohm, der die Gittervorspannung für die Z.F.-Röhren erzeugt, an die beiden Schirmgitterröhren, deren Heizfäden an dieser Stelle parallel geschaltet sind, da die



Z.F.-Röhren möglichst unter gleichen Bedingungen arbeiten sollen. Durch diese Schaltungsart ist es nämlich möglich, beiden Röhren die gleiche Vorspannung und die gleiche Anoden- und Schirmgitter Spannung zu erteilen. Die Lautstärkeregelung geschieht, wie bereits erwähnt, durch Veränderung der Schirmgitterspannung beider Röhren. Um diese Röhren nicht zu überheizen, liegt auch hier ein Parallelwiderstand gemeinsam an der Kathode. Dieser Widerstand besteht ebenfalls aus einem Potentiometer mit 200 Ohm, dessen erforderlicher Wert durch Verschiebung des Schleifers den Röhren angepaßt wird. Die Anordnung wurde gewählt, um die für den Richtverstärker-Modulator notwendige Vorspannung automatisch zu erzielen.

Der Heizstrom fließt nun zur Modulatorröhre, deren Eigenstromverbrauch wiederum geringer ist, als der vorliegende Gesamtstrom. Ein Parallelwiderstand an der Kathode dieser Röhre nimmt ebenfalls die Differenzstromstärke auf. Nun folgt als letzte Röhre im Stromkreis die Oszillatorröhre, deren Heizkreis wie bei allen vorhergehenden Röhren behandelt wird. Auch hier liegt ein Parallelwiderstand am Heizfaden. Sämtliche Parallelwiderstände sind veränderlich, um so eine günstige Anpassung jederzeit zu ermöglichen. Zur Orientierung sei an dieser Stelle erwähnt, daß die im Originalgerät benutzten Widerstände einerseits mit der Masse (dem Träger des Widerstandstreifens) und andererseits durch eine von der Masse isolierten Anschlußklemme verdrahtet sind. Am positiven Fadenende der Oszillatorröhre liegt noch eine wesentlich höhere Spannung vor, als sie die Röhren brauchen; sie muß durch einen Widerstand, der in der + - Leitung liegt, vernichtet werden. Nach diesem Widerstand folgt abermals eine Netzdrossel, der wiederum eine H.F.-Drossel folgt. Damit sind wir am + - Pol des Netzes angelangt. Um die dem Maschinen-Gleichstrom noch anhaftenden Wechselstromimpulse zu kompensieren, liegt parallel zu den beiden Netzdrosseln ein Überbrückungsblock von 4—6 Mikrofarad, während die durch das Netz gelangende Hochfrequenz über 2 den H.F.-Drosseln vorgelegten Blockkondensatoren zur Erde abgeleitet wird.

Zur Anpassung der Anodenspannungen an die Röhren, wie zur weiteren Beruhigung des Netzkreises sind in bekannter Art Belastungswiderstände entsprechender Größe in Verbindung mit Becherkondensatoren eingebaut. Die Netzdrosseln und der Hauptwiderstand (H.W.) müssen für eine Dauerbelastung von ca. 180 Milliampere dimensioniert sein. Hierbei soll der Gleichstromwiderstand der Drosseln möglichst gering, die Selbstinduktion möglichst hoch sein, um neben einer guten Glättung eine höchstmögliche Nutzwspannung zu erhalten²⁾. Die beiden Netzpole führen im Gerät an einen doppelpoligen Ausschalter, so daß bei abgeschaltetem Gerät eine vollkommene Trennung vom Netz erzielt ist.

Der Aufbau

des Empfängers wurde in Paneelform durchgeführt. Die Frontplatte erhält neben den beiden Trommelantrieben für die Abstimmkondensatoren von Modulator und Oszillator das Potentiometer zur Regelung der Lautstärke, den Umschaltknopf des Wellenbereiches am Oszillator, während unten in der Mitte der doppelpolige Ausschalter einmontiert ist. Die beiden Netzdrosseln sind ebenfalls an der Frontplatte montiert, wie dies dem Bauplan und den Photos zu entnehmen ist. Für die Antriebe wurde das Fabrikat „Widex“ gewählt, das den Vorteil einer gut laufenden Grob- und Feineinstellung besitzt, wodurch schneller Wellenwechsel möglich wird. Auch für die Abstimmkondensatoren wurde das gleiche Fabrikat gewählt, da es sich durch eine besonders kleine, bisher nicht erreichte Anfangskapazität auszeichnet. Kleine Anfangskapazität ist für dieses Gerät besonders wichtig, weil doch auch Kurzwellen-Empfang möglich sein soll.

F. H. Marz
(Schluß folgt)

²⁾ Im Originalgerät sind Spezialdrosseln nach den Angaben des Verfassers eingebaut. Zu beziehen von Fa. Radioindustrie, München, Bayerstr. 25.

Wir beraten Sie

R. St., Moosburg (0542): Ich will mir im Sommer ein 3-Röhrengerät mit Wechselstrom-Netzanschluß (für 110 V) bauen. Ich lege besonders Wert auf Trennschärfe und Klangreinheit.

1. Apparat und Netz getrennt
2. Umschaltbare Spulen (Zylinder).
3. Heizregulierung.

Welche Blaupausen würden Sie mir empfehlen. Der Netzanschluß soll nicht zu teuer werden.

Antw.: Ihrer Schilderung nach brauchen Sie ein Batteriegerät, das getrennten Netzanschluß bekommt. Ein solches Batteriegerät (3 Röhren mit umschaltbaren Spulen) erscheint in einem der allernächsten Hefte der „Funkschau“.

Kompletten Netzanschluß empfehlen wir Ihnen für dieses Gerät allerdings nicht, nachdem Sie den Netzanschlußteil getrennt aufstellen wollen. Es ist in solchen Fällen das günstigste, den Akku beizubehalten und nur Netzanode zu nehmen. Kompletter Netzanschluß, der also Anoden- und Heizstrom dem Netz entnimmt, wird am besten immer organisch mit dem Empfangsgerät verbunden.

K. H., Berlin-Lankwitz (0538): Habe im Lautsprecher starke Störungen. Wenn man die automatische Treppenbeleuchtung einschaltet, macht sich bei jedem Drücken am Schalter ein starkes Knallen im Lautsprecher bemerkbar, das unerträglich ist. Wie kann ich die Störung beseitigen?

Antw.: Beim Einschalten der automatischen Treppenbeleuchtung tritt ein Funke auf, der elektrische Wellen aussendet, wie jeder andere Rundfunksender auch. Diese nimmt Ihr Empfänger auf und bringt sie als Geräusch zu Gehör. Um die Störung zu beseitigen, ist es nötig, das Empfangsgerät gegen alle Einflüsse aus dem Lichtleitungsnetz zu schützen. Bei Batteriegeräten und bei Netzgeräten wird in gleicher Weise verlangt, daß Antenne und Erde möglichst weit entfernt von jeder Lichtleitung liegen. Parallelführungen sind unter allen Umständen zu vermeiden. Die Erdleitung muß sehr gut sein und möglichst auf kürzestem Weg an die Wasserleitung oder noch besser unmittelbar ins Grundwasser führen.

Bei Netzgeräten ist es noch nötig, die Netzzuleitung gegen Eindringen von Hochfrequenz zu blockieren durch Hochfrequenzdrosseln. Diese gibt es fertig zu kaufen, auch kann man sie ohne viel Mühe selbst herstellen. Bei Gleichstromgeräten ist in letzterem Fall dann noch eine Erdleitung nötig, wenn bisher das Netz selbst als Erde gedient hat.

H. Sch., Nürnberg (0546): Da mit meinem selbstgebauten Detektor immer nach Schluß der Münchener Sendung eine andere Sendung ein wenig hörbar ist, möchte ich an Sie die Bitte richten, ob es nicht möglich ist, denselben zu verbessern.

Antw.: Sie können natürlich Detektorempfang verbessern, und zwar ganz einfach durch Anschalten eines Verstärkers. Wenn Sie eine Stufe Niederfrequenzverstärkung anschalten, so werden Sie einen Sender, der vorher sehr schwach war, gut im Kopfhörer bekommen. Bei 2 Verstärkerstufen ist schon Lautsprecherempfang möglich.

Die ganze Sache hat nur einen Haken. Wenn Sie Verstärkerrohren benutzen, so brauchen Sie zu deren Speisung Batterien. Die Kosten für diese Batterien sind immerhin so hoch, daß Sie ohne weiteres statt eines Verstärkers gleich ein komplettes 3-Röhrengerät benutzen können, das bekanntlich Mk. 39,50 einschließlich Rohren kostet. Sie bekommen dann neben klangleinem Lautsprecher-Ortsempfang auch eine Anzahl Fernstationen gut in den Apparat herein. Aus wirtschaftlichen Gründen ist also ein Verstärker hinter einem Detektorapparat nicht empfehlenswert. Netzanschluß scheidet ohnedies aus, weil die Kosten für den Netzanschlußteil unverhältnismäßig hoch wären. Wenn Sie allerdings nur Kopfhörerempfang wünschen, so ließen sich die Kosten für die Verstärkung weitgehend herabdrücken dadurch, daß Sie eine Doppelgitterröhre benutzen, die bereits mit 15 Volt Anodenspannung ausgezeichnet arbeitet. Wir haben seinerzeit ein solches Gerät (Detektor mit einer NF-Verstärkung unter Verwendung der Doppelgitterröhre) beschrieben unter dem Namen „Der Nothelfer“.

E. B., Solingen (0547): Ich bin im Besitze Ihres Bauplanes EF. 190 (3-S.-Röhren-Hochleistungsgerät) für Wechselstrom. Meine Arbeit ist so weit, daß ich die vorgeschriebenen Panzerkästen aus Aluminium 0,5 mm einbauen muß. Hierüber möchte ich anfragen, ob ich anstatt des Aluminiumbleches auch Kupfer- oder Messingbleche gleicher Stärke für die Kästen verwenden kann. Es ist mir nämlich lieber, da ich dasselbe hier am Platze sofort bekommen kann.

Antw.: Kupferblech können Sie statt des Aluminiumblechs ohne weiteres verwenden. Messingblech dagegen ist wenig geeignet. Man verwendet nur deshalb normalerweise nicht Kupferblech, obwohl es besser als Aluminiumblech wäre, weil es teurer ist und sich schwer bearbeiten läßt. Dafür hat es wieder den Vorzug, daß es gelötet werden kann.

P. F., Naunhof (0549): Ich beabsichtige zu meinem Drei-Röhren-Batterie-Empfänger (Audion und 2 Niederfrequenzröhren) 1 Hochfrequenzstufe zu bauen, zu welchem Zweck ich mir Ihre Baumappte E.F. 76, Schirmgitterersatz, gekauft habe. Da ich nun bereits gewöhnliche Hochfrequenzröhren besitze (Valvo, Type H406), möchte ich erst diese verwenden

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen. Vergessen Sie auch nicht, den Unkostenbeitrag für die Beratung von 50 Pfg. beizulegen. - Die Ausarbeitung von Schaltungen oder Drahtführungsskizzen kann nicht vorgenommen werden. Wegen einer Prüfung Ihres Selbstgebauten lesen Sie bitte die Notiz in Nr. 9 der Funkschau.

und zunächst von der Schirmgitterröhre absehen. Aus diesem Grunde möchte ich Sie höflich bitten, mir auf dem anliegenden Schaltbild Nr. 76 anzugeben, welche Änderungen für die Verwendung einer normalen Hochfrequenzröhre in Betracht kommen?

Antw.: Wir empfehlen Ihnen nicht, den Schirmgittervorsatz nach E.F.-Baumappte Nr. 76 zu umzuschalten, daß die Spannungen, die dieser Vorsatz benötigt, aus Batterien entnommen werden können. Diese Umschaltung ist verhältnismäßig schwierig und erfordert einen Aufwand von vieler Mühe. Wir haben nämlich in unserer E.F.-Baumappte Nr. 53 einen Vorsatz entwickelt, der diese Spannungen bereits Batterien entnimmt. Wir empfehlen Ihnen, diese Baumappte zum Bau eines Vorsatzes zu benutzen, da Sie hier keine Umschaltungen vorzunehmen brauchen und so die Garantie haben, daß das Gerät auch wirklich einwandfrei arbeitet.

E. H., Gunzenhausen (0550): Ich bitte um Lieferung des Funkschauheftes vom 2. Juli 1929 (enthaltend „Ein moderner Kraftverstärker“ I. Teil).

Teilen Sie mir bitte auch mit, wie groß der Hauptwiderstand für 240 Volt Gleichstromspannung bemessen sein muß.

Antw.: Wenn Ihnen 240 Volt Gleichstrom zur Verfügung stehen, so empfehlen wir Ihnen nicht, durch Vergrößerung des Vorwiderstandes diese Spannung auf etwa 200 V herabzudrücken, sondern diese Spannung zu lassen. Es wird sich allerdings als

Bücher die wir empfehlen

Monographien der Funkindustrie. I. Geringverlustige Spulen und Kondensatoren von Otto Kappelmayer. Verlag: Union Deutsche Verlagsgesellschaft Zweigniederlassung Berlin SW 19. Preis 4,20 RM.

Wenn man mit sachverständigem Blick das betrachtet, was uns heute an „verlustfreien“ Spulen und „guten“ Drehkondensatoren geboten wird, so sieht man ein, daß das vorliegende Werk durchaus notwendig war. — Und Kappelmayer hat es auch sehr gut verstanden, all das zusammenzutragen, was an Untersuchungen und Ergebnissen — vor allem in Amerika und England — in den letzten Jahren veröffentlicht wurde. Ich freue mich, daß das Buch wieder für die bescheidene einlagige Zylinderspule eintritt und sie als das Optimum dessen bezeichnet, was an Spulen überhaupt möglich ist — sofern man im Platz nicht zu sehr beschränkt ist. Bei den Kondensatoren kann ich dem Verfasser nicht restlos folgen. M. E. sind die Isolier-Lagerplatten nicht das Günstigste, was es gibt. Ich halte Konstruktionen mit gut durchgebildeten, unter sparsamer Verwendung von metallgebautem Lagerbock und langen Isolierstreifen für noch günstiger (z. B. der neue Förg Six und der neue Wixid).

Trotzdem Kappelmayer ganz in die Tiefe geht und seine Sache sehr gründlich nimmt, hat er es recht gut verstanden, mathematische und rein theoretische Stellen zu vermeiden. Das Buch ist deshalb auch für den ernsthaften Bastler durchaus lesbar und dadurch außerordentlich wertvoll.

Für eine zweite Auflage möchte ich anregen, das Maß „Fuß“ durch das „Meter“ zu ersetzen. F. B.

H. G. Möller: Elektronenröhren. Dritte, völlig umgearbeitete Auflage mit 232 Textabbildungen. Druck und Verlag von F. Vieweg & Sohn A.-G. Braunschweig 1929. Preis geb. 15 RM., gebunden. 17 RM.

„Die Elektronenröhren“ von Prof. Dr. H. G. Möller, einem der großen Pioniere der Funktechnik, gehören — um das gleich vorwegzunehmen — unbedingt in jede gediegene, rundfunktechnische Bibliothek.

Allerdings — für jeden beliebigen Bastler ist das Buch nicht geschrieben. Der Verfasser hat sich — laut Vorwort — zwar alle Mühe gegeben, die Verständ-

nötig erweisen, daß der veränderliche Heizwiderstand von 20 Ohm etwas verkleinert werden muß. Da dieser Heizwiderstand nur einmal einzustellen ist, kann die richtige Einstellung ja leicht vorgenommen werden. Die Röhren erhalten nun eine etwas höhere Anodenspannung. Dies bedingt allerdings eine höhere Gittervorspannung, wenn das Anodenblech der einzelnen Röhren nicht überlastet werden soll. Die richtige Gittervorspannung kann am besten durch Ausprobieren festgestellt werden. Wenn Sie diese Gitterspannung richtig gewählt haben, nehmen die Röhren selbst bei dieser etwas höheren Anodenspannung keinen Schaden.

K. L., Bamberg (0551): Verbraucht sich die Anodenbatterie schneller, wenn sie niedriger gesteckt wird? Ich hoffe das Gegenteil.

Hatte als erste Anodenbatterie eine solche mit 90 Volt Spannung. Betriebsdauer mit dieser Anode 4 Monate.

Nun kaufte ich wieder eine Anodenbatterie des gleichen Fabrikats und schloß sie nach Vorschrift an. Hatte aber viel Geräusch. Steckte infolgedessen niedriger. Betriebsdauer dieser Anodenbatterie bei nicht ganz so vielem Gebrauch 1 Monat 2 Wochen.

Woran liegt wohl dieser Umstand?
2. Leidet der Akkumulator, wenn die Säure mit den Platten gleich ist, also auf gleicher Höhe?

Kann man das Auffüllen selbst besorgen, oder muß es der Fachmann machen? Kann man das Auffüllen auch bei geladenem Akku vornehmen oder leidet darunter die Ladung?

Antw.: 1. Bei kleinen Anodenspannungen sinkt der Anodenstrom der einzelnen Röhren um ein ganz Beträchtliches; d. h. jedoch, wenn Sie die Anodenspannungen einer Anodenbatterie entnehmen und wenn Sie möglichst kleine Anodenspannungen den einzelnen Röhren zuführen, so muß diese Anodenbatterie entsprechend länger halten. Da Sie nun die entgegengesetzten Beobachtungen gemacht haben, führen wir diese Erscheinung nur darauf zurück, daß die Anodenbatterie mit einer Spannung von 100 Volt bedeutend schlechter war, als die zuerst verwendete. Vielleicht hat es sich um eine allzu lange gelagerte Batterie gehandelt.

2. Die Säure in einem Akkumulator soll ca. 10 mm über den Platten des Akkus stehen. Wenn der Säurespiegel so gesunken ist, daß die Säure gerade noch an den oberen Rand der Platten reicht, so muß die Batterie mit destilliertem Wasser nachgefüllt werden. Auf jeden Fall muß, wenn eine Beschädigung des Akkus vermieden werden soll, darauf gesehen werden, daß die Bleiplatten selbst sich in der Säure befinden.

Dieses Auffüllen mit destilliertem Wasser können Sie natürlich selbst besorgen. Im allgemeinen wird dieses Auffüllen im entladenen Zustand des Akkus vorgenommen.

lichkeit; gegenüber den beiden ersten Auflagen zu verbessern. — Aber — nun ja — mancher Leser wird sich schon allein durch die Erklärungen über das Rechnen mit komplexen Amplituden abschrecken lassen. Warum in einem solch hochstehenden, gehaltvollen Werk so wenig von psychologischem Verständnis für den Leser? — Nebenbei: Auf Seite 139 sind da zwei Abbildungen einander gegenübergestellt, links die „richtige“ und rechts die „falsche“. Der Zufall will nun, daß gerade diese „richtige“ auch noch einen Fehler enthält. Das Absinken des mittleren Stromes geht nämlich eher rascher vonstatten als dessen Anstieg!

Doch nun die andere Seite. Wer sich in das Buch hineingearbeitet hat, wird für das Verständnis aller Röhrenvorgänge ganz außerordentlichen Gewinn aus ihm ziehen. Vor allem die Schwinglinienmethode läßt tiefe Einblicke in das Verhalten der Röhren tun. Daß Möller es im Grunde versteht, etwas anschaulich zu schildern, das sieht man aus seiner Besprechung der Raumladung. F. B.

Widerstands-Tabelle von Karl Frowein. Preis RM. 1.— (Marken oder Postscheckkonto Köln 91487). Verlag K. Frowein, Remscheid, Viktoriastraße 10.

Jeder Bastler wird schon die Erfahrung gemacht haben, daß bei Berechnung von Widerständen für Netzgeräte usw. der gefundene Wert im Handel nicht zu haben war. Dies wirkt sich besonders unangenehm aus, wenn — wie das ja meist der Fall sein wird — alle anderen Widerstände neu berechnet werden müssen.

Diesem Übelstande hilft in einfachster Weise die vorliegende Tabelle ab, denn sie enthält alle „handelsüblichen“ Widerstandswerte von 10 Ohm bis 10 Megohm, unter besonderer Berücksichtigung sämtlicher Draloid-Typen und alle mit diesen, Werten zu erzielenden Spannungsabfälle. Der zu wählende Widerstandswert braucht, nicht errechnet zu werden, sondern kann für jede vorkommende Stromstärke nach Einstellen einer zugehörigen „Kommaschiene“ sofort abgelesen werden. Fehlerechnungen sind bei Verwendung der Tabelle ausgeschlossen. Bastler, die oft Widerstände ausrechnen müssen und mit „zahlenreichen“ Tabellen zurechtkommen, werden die Widerstandstabelle sehr angenehm empfinden.

Weitestgehende Verbreitung ist der Tabelle auch deshalb zu wünschen, weil sie mit dazu beitragen wird, die auch im Funkhandel durchaus notwendige Normalisierung zu fördern. —er.