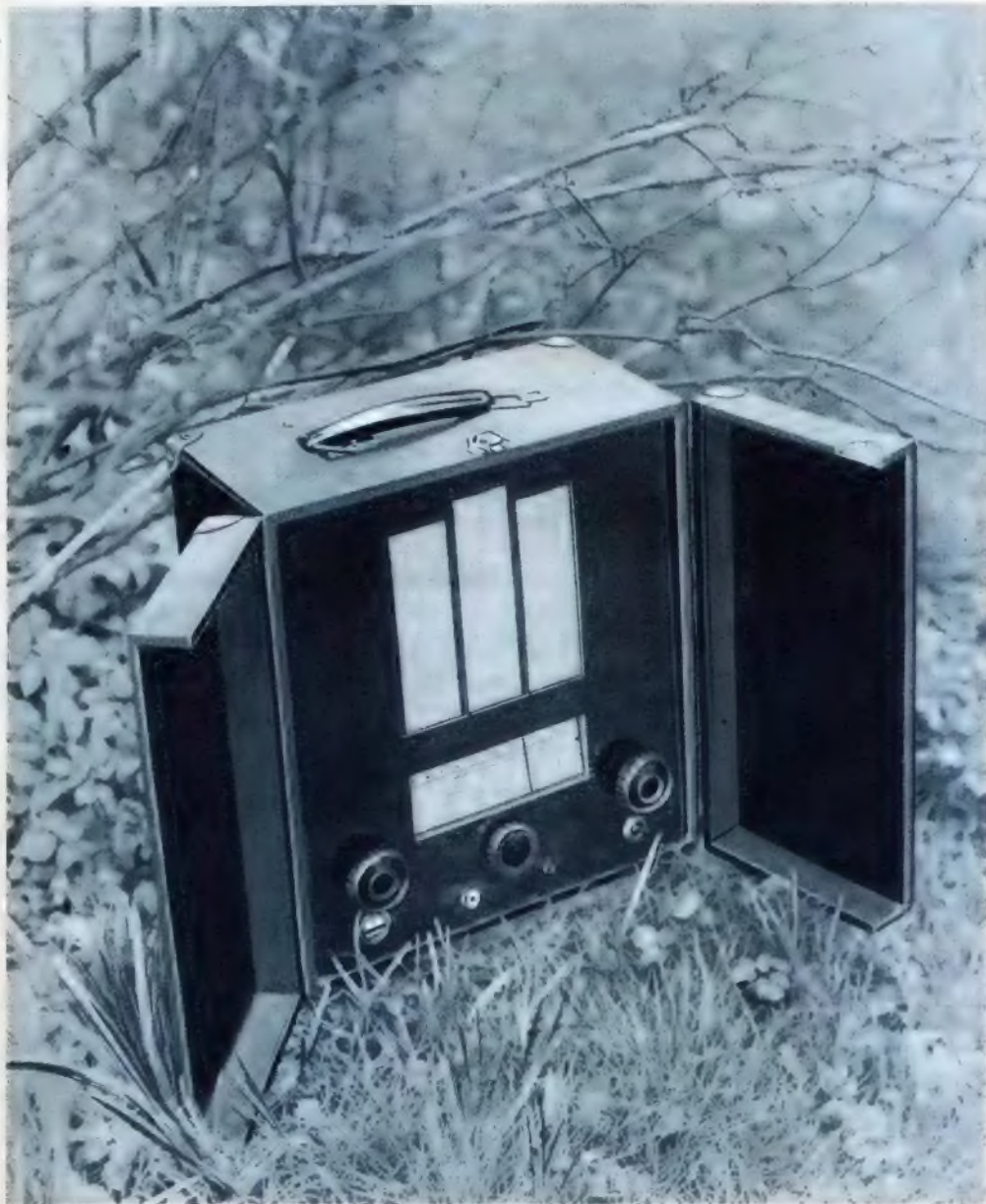


Inhalt:

Funkwellen durchdringen Erzlager / Rundfunk-Neuigkeiten / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Tonblenden / Gittervorspannungen, aus dem Superhet-Oszillator entnommen! / Verbesserte Batterie-Ausnutzung beim Wanderluper / Bücher, die wir empfehlen / Hochfrequenzverstärkung im Kurzwellenempfänger - aber wie? / Baftelbriefkalten.



Die schöne Sommerszeit — die Zeit des Wanderns, des Reifens und der Urlaubsfreuden naht! Wie wär's, wenn auch Sie sich in diesem Jahre einen Kofferempfänger anschaffen würden? Der „Wanderluper“ z. B., den das Bild zeigt, läßt sich leicht und gewissenhaft an seiner Leistung billig selbst bauen, und ist im Betrieb äußerst sparsam, zumal es gelang, wie Sie in diesem Heft auf Seite 133 lesen, den Stromverbrauch noch weiter erheblich zu senken.

Aufnahme: Nieftle

FUNKWELLEN DURCHDRINGEN ERZLAGER

In den letzten Jahren versucht man die Bedingungen zu erforschen, unter denen sich elektromagnetische Wellen unter der Erdoberfläche ausbreiten. Auch in dieser Zeitschrift wurde darüber schon mehrmals berichtet. Von besonderem Interesse ist nun der Einfluß von nützlichen Lagerstätten auf das Ausbreitungsdiagramm. Nach den bisherigen Untersuchungen sind trockene Erze — wenn man von gewissen Magneterzen und einigen anderen absieht — als recht schlechte Leiter anzusehen. Man wird daher auch damit zu rechnen haben, daß in trockenen Erzgruben noch in einer gewissen Tiefe Funkempfang möglich ist. Bisher wurden vornehmlich praktische Messungen in Gruben durchgeführt, die an Erzgängen liegen. In Abb. 1 sind die Verhältnisse schematisch dargestellt. Wir sehen Erzgänge, die bis unter die Erdoberfläche reichen. An diesen wurde in der Tiefe dann die Ausbreitung der elektrischen Wellen bestimmt.

Bei einer Reihe von weiteren Versuchen, die Verfasser vor kurzem am steirischen Erzberge in Deutschösterreich unternahm, handelt

es sich um einen Berg, der fast vollständig aus Eisenerzen besteht. Die Oberfläche dieses Berges (siehe Abb. 2) ist größtenteils von der Humusschicht völlig befreit, da das Erz im Terrassenbau abgebaut wird. Während bei den früheren Versuchen somit eigentlich die Ausbreitung entlang eines Erzganges bestimmt wurde, wird am Erzberg die Ausbreitung in Erzgebirge untersucht.

Die Versuche wurden auf mehreren Etagen durchgeführt. Daher schwankte die Seehöhe der Versuchsorte innerhalb beträchtlicher Werte. Während seinerzeit die Versuchsorte tief unter der Talsohle lagen und sicher ein wesentlicher Anteil des eindringenden Feldes durch die oberste Humusschicht absorbiert wurde, kann am Erzberg das Feld ziemlich frei eingestrahlt werden. Es wird ausschließlich durch das feste Gebirge absorbiert.

Für den Empfang wurde ein Hornygerät, das nach dem Überlagerungsprinzip arbeitete, verwendet. Es wurde Batterieheizung gewählt, damit nicht entlang der Netzleitungen ein Teil des Feldes eingestrahlt werden konnte. Im Laufe der ersten Versuchsreihe

wurde an zahlreichen Verfußsorten gearbeitet. Von den interessantesten Ergebnissen seien einige genannt. In der Verfußstrecke der Grube Söberhaggen gelang noch bei einer Überdeckung von 50 Metern auf dem 40- und 50-m-Band guter Empfang. Sender auf dem 30-m-Band waren dagegen nicht zu hören. Interessanterweise waren von Rundfunksendern nur



Links: Abb. 1. Schnitt durch eine Erzgrube: E: Erzgänge, N: Taubes Nebengestein, S: Strecken und Verfußsorte.
Rechts: Abb. 2. Schnitt durch einen Verfußstollen am Erzgebirge.



Budapest und Wien zu vernehmen. Der Empfänger stand in ungefähr 120 m Entfernung vom Mundloch. Die noch bedeutendere Überdeckung von 140 m am Nordostflügel absorbierte den größten Teil des Feldes. Immerhin konnten noch Wien, Warfchau, Prag und Königswusterhausen — allerdings sehr leise — empfan-

gen werden. Am Rätterhorizont gelang es ebenfalls, Prag, Budapest, Graz, Königswusterhausen, Warfchau und Luxemburg zu empfangen. Auch auf Neufybold gelang Empfang. Hier war es besonders interessant, daß die Lautstärke mit der Entfernung vom Mundloch zunahm. Es zeigte sich hier und an anderen Stellen, daß in der Nähe feuchter Stellen der Empfang besser war als in trockenen. Auch am Erzberge konnte man also erkennen, daß entlang wasserführender und daher gut leitender Spalten die größten Reichweiten zu erzielen wären. Dieses Ergebnis stimmt völlig mit jenem von Kotterbach überein, über das schon früher berichtet wurde.

Man sieht also, daß elektrische Wellen imstande sind, noch recht mächtige Erzschichten zu durchdringen und daß auch hier wieder die Wasserführung für die zu erzielenden Reichweiten von größter Bedeutung sind. Die Verfuße, die noch fortgesetzt werden, sind insbesondere für die Funkmutung und für den Grubenfunk von Bedeutung. Überdies sollen sie aber die Voraussetzungen für die Unterfußung des Gebirgsmantels unserer Erde in größeren Tiefen klären, die für die Geophysik von besonderem Interesse sind.
Volker Fritsch.

RUNDUNK-NEUGKEITEN

Der Erfinder des Fullographen gestorben

Es war im Jahre 1926, als der Münchener Rundfunkfender nach dem System von Professor Max Dieckmann täglich eine Wetterkarte bildfunkte. Die Technik dieser Sendungen ging auf Verfuße zurück, die schon im Jahre 1918 begonnen hatten. Es war eine einfache Methode, die jedoch dazu ausreichte, um Strichzeichnungen und Schriften zu übertragen. Im selben Jahr nahm dann der Sender Wien Bildsendungen auf, nach einem System der Engländer Baker-Fulton. Nicht viel später wurde das gleiche System in Berlin verfußsweise eingesetzt, und viele alte Hörer werden sich erinnern, wie täglich um die Mittagsfuße ein bis drei Bilder gefunkf wurden. Wer keinen Bildfunkempfänger besaß, war indessen unangenehm davon berührt, denn aus dem Lautpredher klang eine Viertelstuunde lang ein wenig angenehmer Morseton. Nur für die

Die Röhren neuerdings verbilligt!

Die deutsche Röhrenindustrie fuhrte im vorigen Jahr eine starke Ermäßigung der Rundfunkröhren-Preise durch. Bald folgte eine Preislenkung der Rundfunkgeräte, und vor wenigen Wochen wurde abermals eine Preislenkung der Rundfunkgeräte einschließlich der Röhren um 5% des Gesamtverkaufspreises verfußt.

Die deutsche Röhrenindustrie hat nun beschloßen, freiwillig auch die Preise für den losen Verkauf von handelsüblichen Röhren ebenfalls um 5% zu lenken, eine Preislenkung, die bereits mit dem 1. April in Kraft trat.

Amateure war es ein großes Vergnügen, sich die einfachen Bildempfänger zu basteln, und sich eine Sammlung aktueller Bilder zuzulegen.

Die Zeit hat dann eine so rasche Entwicklung des Bildfunks gebracht, daß die einfache Methode nach Fulton vergessen wurde, da sie ja technisch und gütemäßig nicht den Anforderungen entsprach. Schließlic protestierten die Hörer gegen das nutzlose Bildmorsen und man ließ die Bildfunksendungen fallen.

Nun kommt die Nachricht, daß Dr. Otto Fulton, der Erfinder dieser damals sensationellen Methode, gestorben ist.



Aussehen und Bedeutung der Schaltbilder.

In der Überschrift sehen wir drei Schaltbilder, in denen jeweils die Anode einer Röhre mit einem Anodenwiderstand und einem Kondensator in Verbindung steht. Der Kondensator des linken Bildes ist als Drehkondensator gekennzeichnet. Das mittlere Bild zeigt einen festen Kondensator, der mit einem Regelwiderstand in Reihe liegt. Das rechte Bild läßt wieder einen Drehkondensator erkennen, vor den eine Spule geschaltet ist. Jede der Schaltungen weist rechts zwei Anschlüsse auf, an denen eine Tonfrequenzspannung abgenommen werden soll.

Englands König ferngesehen

Bei einer Fernseh-Übertragung eines Rugby-Spiels, dem der englische König beiwohnte, wurde unter Benutzung von Tele-Objektiven der englische König ferngesehen. In der englischen Presse wird dieses Ereignis hervorgehoben, weil hier sozusagen der König privat im Bilde eingefangen wurde.

Schwedische Reeder gegen Rundfunk-Langwellen

Die schwedische Vereinigung der Reeder hat bei ihrer Regierung Protest eingelegt, wenn auf der Kairoer Konferenz der Rundfunkwellenbereich im Langwellenbande erweitert wird. Beschränkungen im Langwellenbande würden die Sicherheit des Schiffsverkehrs außerordentlich beeinträchtigen.

Schaffung eines italienischen Automobilempfängers

Rundfunkempfangsanlagen in Kraftwagen sind in Italien noch sehr wenig verbreitet. Die Gründe hierfür lagen bisher wohl darin, daß man die ausländischen Konstruktionen, besonders die amerikanischen, nicht ohne weiteres übernehmen konnte. Die Raumaussnutzung im italienischen Kraftwagen, ebenso die Dimensionierung der elektrischen Anlage, gestatteten nur unter Schwierigkeiten den Einbau von solchen Empfängern. Um den besonderen Bedürfnissen der italienischen Kraftwagen gerecht zu werden, mußte also die italienische Industrie zu eigener Entwicklungsarbeit greifen und in mehreren Fabriken ging man an die Lösung der Aufgabe. Die neuen Empfänger sind nun den italienischen Kraftwagen, insbesondere den Kleinwagen angepaßt worden, und es ist anzunehmen, daß nun der Automobilempfänger auch in Italien an Verbreitung zunehmen wird.

Lautpredherfäulen in der Tschechoslowakei?

Der mährisch-schlesische Radioclub in Brünn stellt soeben die Forderung nach Errichtung von Lautpredherfäulen. Ganz offensichtlich geht man hier von dem Vorbild der deutschen Reichs-Lautpredherfäulen aus. Der Radioclub verbindet mit diesen Anlagen die Idee, wichtige Kundgebungen übertragen zu können, und wird zunächst verfußen, diesen Plan in der Stadt Brünn zu verwirklichen.

Vom Schaltzeichen zur Schaltung 42. Folge

Tonblenden

Alle drei Schaltbilder stellen Tonblenden dar — Einrichtungen, mit denen die wiedergegebenen Töne am oberen Ende des Tonfrequenzbereiches wahlweise mehr oder minder abgeblendet werden können. Neben solchen Tonblenden gibt es auch andere, die ein Abblenden am unteren Ende des Tonfrequenzbereiches oder ein Ausblenden eines schmalen, zwischenliegenden Bereiches ermöglichen.

Die üblichen Tonblenden unserer heutigen Empfänger sind lediglich für das wahlweise Abblenden der hohen Töne vorgesehen. Das rührt vor allem daher, daß die mit Fünfpol-Endröhren bestück-

ten Geräte an sich die hohen Töne besonders bevorzugen würden. Außerdem gelingt es, durch eine wesentliche Schwächung der hohen Töne eine kratzige Wiedergabe erträglicher zu machen und manche Störgeräusche mehr in den Hintergrund zu schieben. Die neuerdings für die tiefen Töne in großen Empfängern ge-

hohen Frequenz auf $\frac{1}{20}$ des Anfangswertes herunter, so ergeben beide Spannungsteiler zusammen eine Spannungsverminderung auf $\frac{1}{20} \times \frac{1}{20} = \frac{1}{400}$ des Anfangswertes.

Schroffer Abfall mit Hilfe einer Spule.

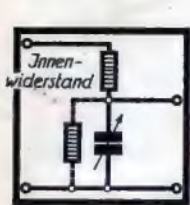
Die im rechten Bild der Überschrift gezeigte Tonblendenschaltung enthält eine Spule; diese liegt, wenn wir von dem hier belanglosen Anodenwiderstand absehen, in Reihe mit dem Röhrenwiderstand. Für tiefe und mittlere Frequenzen ist der induktive Widerstand der Spule ohne Einfluß. Für eine einstellbare höhere Frequenz sind aber die Spuleninduktivität und die jeweilige Kondensatorkapazität miteinander in Resonanz. Die Töne, deren Frequenzen in der Nähe dieser Resonanzfrequenz liegen, werden besonders stark herausgehoben, wobei die hierfür unbedingt notwendige Dämpfung vor allem durch den Innenwiderstand der vorangehenden Röhre geschieht. Jenseits der Resonanzfrequenz wirkt sich der induktive Widerstand der Spule — im gleichen Sinne wie der Innenwiderstand der Röhre — immer stärker als Vorwiderstand aus. Daraus folgt ein schrofferer Abfall der Spannung, als in Schaltungen, die wohl ähnlich, aber ohne Spule aufgebaut sind.

Die Wirkungsweise des „Sprechschalters“

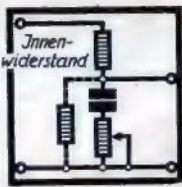
Der eigentliche Schalter liegt neben einem Kondensator. Über diesen wird bei geöffnetem Schalter die zu verstärkende Tonfrequenzspannung weitergegeben (Abb. 4). Da der kapazitive Kondensatorwiderstand zur Frequenz im umgekehrten Verhältnis steht und demgemäß für die tiefste Frequenz den höchsten Wert aufweist, wird bei den tiefen Tönen ein großer Teil der Spannung in dem Kondensator verbraucht. Hohe Teilspannung am Kondensator bedeutet aber geringe Spannung an dem zwischen den Ausgangsklemmen liegenden Widerstand. Bei geöffnetem Schalter fällt somit die Spannung an der unteren Grenze des Tonbereiches ab. Der in Abb. 5 gezeigte Kopplungskondensator, der die Niederfrequenzspannung von dem oberen Ende des Anodenwiderstandes der vorangehenden Stufe auf das obere Ende des folgenden Gitterwiderstandes überträgt, kann ebenso wie der Kondensator in Abb. 4 die tiefen Töne abblenden. Er tut das, wenn sein kapazitiver Widerstand für die Frequenzen der tiefen Töne einen höheren Wert aufweist, als der nachfolgende Gitterwiderstand.

Zahlenmäßiges.

Entfällt die eine der beiden Teilspannungen praktisch nur auf einen Kondensator und die andere im wesentlichen auf einen Widerstand (linke Abbildung in der Überschrift, Abb. 1, Abb. 4 und Abb. 5), so ist die Schwächung eines Tones eben bemerkbar,



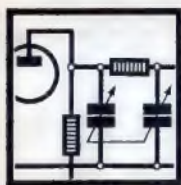
Links: Abb. 1. Die Tonblende in der Überschrift links als Spannungsteiler. Der Anodenwiderstand ist durch eine gestrichelte Leitung mit in die Tonblendenschaltung einbezogen. Er spielt aber keine nennenswerte Rolle. Rechts: Abb. 2. Die Tonblende, die in der Überschrift durch das mittlere Bild dargestellt ist, als Spannungsteiler.



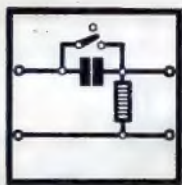
bräuchlichen Tonblenden werden nicht, wie die meisten Tonblenden, für die hohen Töne stetig geregelt, sondern nur in einer einzigen Stufe mittels eines Schalters betätigt. Der zugehörige Schalter heißt „Sprechschalter“, da das durch ihn mögliche Abschwächen der tiefen Töne die Sprachverständlichkeit erhöht, oder „Sprache-Musikschalter“, da man die bei der Sprache ungünstigen tiefen Töne für eine gute Musikwiedergabe braucht.

Die Tonblende — ein frequenzabhängiger Spannungsteiler.

Wollen wir die Wirkungsweise einer Tonblende begreifen, so müssen wir grundlegend beachten, daß der Innenwiderstand der der Tonblende vorangehenden Röhre einen meist wesentlichen



Links: Abb. 3. Eine doppelte Tonblende.



Rechts: Abb. 4. Der Sprache-Musikschalter mit dem zugehörigen Kondensator.

Bestandteil der Tonblende selbst bildet! Daß das so ist, erkennen wir deutlich an Tonblenden, die lediglich aus einem veränderlichen Kondensator bestehen. Stellen wir den Kondensator auf große Kapazität ein, so ergibt das eine beträchtliche Schwächung der hohen Töne. Diese Schwächung erklärt sich so: Die große Kapazität des Kondensators bietet bei den hohen Frequenzen einen geringen Widerstand. Die in der Röhre verstärkte Spannung teilt sich auf den Röhrenwiderstand und auf den Außenwiderstand auf (Abb. 1 und 2). Letzterer besteht hauptsächlich aus dem kapazitiven Widerstand des Kondensators. Ist dieser im Verhältnis zum Röhrenwiderstand gering, so entfällt auf den Kondensator eine entsprechend kleine Teilspannung. Ist der kapazitive Widerstand groß, so tritt am Kondensator ein großer Teil der von der Röhre verstärkten Spannung auf. Da die Klemmenspannung des Kondensators zur Steuerung der folgenden Stufe dient, bestimmt sich durch diese Spannungsaufteilung der Verstärkungsgrad des Gerätes.

Regelmöglichkeiten für die die hohen Töne beeinflussenden Tonblenden.

Eine Möglichkeit der Regelung haben wir schon im vorhergehenden Abschnitt kennengelernt. An Stelle eines Drehkondensators kann selbstverständlich auch ein stufenweise veränderlicher Kondensator benutzt werden. Die Regelung läßt sich aber auch mit Hilfe eines festen Kondensators durch einen in Reihe damit liegenden Regelwiderstand erzielen (siehe das mittlere Bild in der Überschrift). Je geringer man den Wert des Regelwiderstandes macht, desto stärker wirkt sich der Kondensator aus und desto niedriger wird damit die für die hohen Töne an die nächste Stufe weitergegebene Spannung. Allerdings ergibt sich bei Verwendung eines Regelwiderstandes ein weniger scharfer Verstärkungsabfall als mit regelbaren Kondensatoren: Der frequenzunabhängige Wert des Regelwiderstandes vermindert die Frequenzabhängigkeit der weitergegebenen Spannung.

Doppelte Tonblenden.

Vielfach ist es erwünscht, daß der Wiedergabebereich an feinem oberen, durch die Tonblende einstellbaren Bereich möglichst scharf abgegrenzt wird. Die oben behandelten Tonblenden ergeben jedoch nur eine mit steigender Tonhöhe allmählich zunehmende Schwächung. Um einen schärferen Abfall der Spannung an der Grenze des wiederzugebenden Tonbereiches zu erhalten, verwendet man vielfach doppelte Tonblenden, bei denen zwei Kondensatoren in zwei hintereinanderliegenden Spannungsteilern zur Wirkung kommen (Abb. 3). Setzt jeder der Spannungsteiler eine Spannung mit einer

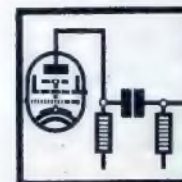


Abb. 5. Der hier vorhandene Kondensator wirkt bei geringer Kapazität ebenso wie der Kondensator in Abb. 4.

wenn der für ihn geltende kapazitive Widerstand gleich dem zur andern Teilspannung gehörigen Widerstand wird. In diesem Falle ergibt sich eine Schwächung der weitergegebenen Spannung auf das 0,7fache. Wird das Verhältnis:

$$\frac{\text{zur abgegriffenen Teilspannung gehöriger Widerstand}}{\text{zur anderen Teilspannung gehöriger Widerstand}}$$

kleiner als etwa ein Drittel, so stimmt dieses Widerstandsverhältnis genügend genau unmittelbar mit dem weitergegebenen Spannungsbruchteil überein.

Beispiel: Beim Öffnen des Sprechschalters sollen die Spannungen, deren Frequenz 50 Hz beträgt, auf ein Zehntel der ursprünglich bei geschlossenem Schalter übertragenen Spannung geschwächt werden. Der Gitterwiderstand habe einen Wert von 0,6 MΩ. Welche Kapazität muß der Kondensator aufweisen? — Der Kondensatorwiderstand soll für 50 Hz zehnmal so groß sein wie der Gitterwiderstand mit seinen 0,6 MΩ. Das gibt 6 MΩ. Es gilt:

$$\text{kapazitiver Widerstand in } \Omega = \frac{159\,000}{\text{Frequenz in Hz} \times \text{Kapazität in } \mu\text{F}} \quad \text{oder}$$

$$\text{kapazitiver Widerstand in } M\Omega = \frac{159\,000}{\text{Frequenz in Hz} \times \text{Kapazität in } p\text{F}}$$

Daraus folgt:

$$\text{Kapazität in } p\text{F} = \frac{159\,000}{\text{Frequenz in Hz} \times \text{kapazitiver Widerstand in } M\Omega}$$

oder mit den Zahlenwerten des Beispiels:

$$\text{Kapazität in } p\text{F} = \frac{159\,000}{50 \times 6} = \frac{1590}{3} = 530 \text{ pF}$$

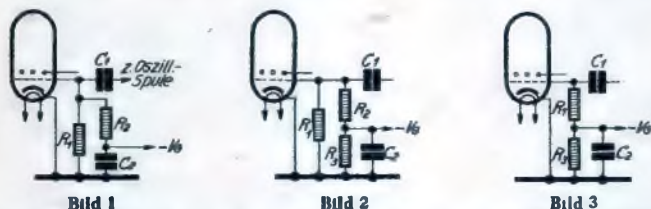
Gittervorspannungen

aus dem Superhet-Oszillator entnommen!

Gittervorspannungen wurden einst ausschließlich aus Batterien entnommen, und zwar entweder aus einer selbständigen Vorspannbatterie, oder aus geeigneten Anzapfungen der Anodenbatterie. Um den Anschluß und vor allem die Wartung der Batterie-Empfänger möglichst zu vereinfachen, ist man zwar auch beim Batterie-Empfänger später dazu übergegangen, zur Vorspannungserzeugung einen spannungsverzehrenden Widerstand in die negative Anodenstromzuleitung zu legen, doch führte das in dem Augenblick zu Schwierigkeiten, wo man aus wirtschaftlichen Gründen mehr und mehr zu Endstufen überging, deren Anodenstrom im Ruhezustand klein ist und erst bei voller Lautstärke die „normale“ Stärke erreicht. Wenn nämlich schon im Ruhezustand der Spannungsabfall in dem besagten Widerstand so groß ist, daß lediglich der kleinste für unverzerrte Wiedergabe brauchbare Anodenstrom fließt, so wird natürlich bei steigendem Anodenstrom die Gittervorspannung noch größer werden und damit schon zu Verzerrungen führen. So mußte man bei dem mit Sparschaltung ausgerüsteten Batterie-Empfänger, soweit nicht die vorspannungslose B-Endröhre KDD 1 verwendet wird, auf die Gittervorspannungsbatterie zurückgreifen. Damit jedoch deren Spannung bei der Benutzung des Empfängers in demselben Maße sinkt wie die der Anodenbatterie, muß in diesem Fall die Vorspannungsbatterie durch einen Belastungswiderstand künstlich entladen werden.

Die Sparschaltung wird noch sparsamer.

Es liegt auf der Hand, daß dieses Verfahren, also die Anlegung und darauf die künstliche Entladung einer besonderen Gittervorspannbatterie, nicht gerade wirtschaftlich ist. Die Spannung der Gitterbatterie beträgt beispielsweise bei einer in Sparschaltung



Diese Schaltungsauszüge stellen die Kathode (bzw. den Heizfaden), das Schwinggitter und die Schwinganode einer Mißröhre mit den anliegenden Schaltelementen dar. Ungefähre Größen: $C_1 = 100 \text{ pF}$; $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 300\text{--}500 \Omega$; $C_2 = 0,1\text{--}0,5 \mu\text{F}$.

betriebenen Endröhre KL 1 rund 10% der Spannung der Anodenbatterie, und da man meist der Einfachheit halber mit derselben Elementgröße arbeiten wird wie bei der Anodenbatterie, ergibt sich durch die künstliche Entladung der Gitterbatterie ein Mehrbedarf an Batterien, welcher natürlich von der durch die Sparschaltung erzielten Anodenbatterie-Ersparnis von rund 30% ohne weiteres abgezogen werden muß. Es bleibt somit in Wirklichkeit nur noch eine Batterie-Ersparnis von 20%.

Demnach könnte die bekannte Sparschaltung für Batterie-Empfänger in vielen Fällen noch ohne weiteres um ein Drittel sparsamer arbeiten, wenn man die künstliche Entladung der Hilfsbatterie unterlassen würde, was sich beispielsweise durch ein Zurückgreifen auf das oben erwähnte Umstöpfeln erreichen ließe. Bei Geradeaus-Empfängern wird es wohl auch vorläufig bei dieser Lösung von behelfsmäßigem Charakter bleiben müssen, beim Super dagegen stehen neue Wege offen:

Vorspannungsgewinnung aus Oszillatoren.

Solange keine wesentlichen Ströme entnommen werden, lassen sich Gleichspannungen sehr einfach durch Gleichrichtung von Hochfrequenz gewinnen. So sind beispielsweise nach diesem Prinzip Oszillatoren entwickelt worden, die den Bedarf an hochgespannter Gleichspannung zum Betrieb Braunfäher Röhren aus einem Gleichstrom-Lichtnetz decken können, man hat aber auch schon Gleichstrom-Kraftverstärker mit einem besonderen Oszillator zur Gewinnung der hohen negativen Vorspannung ausgerüstet, um sowohl eine unerwünschte Verminderung der verfügbaren Anodenspannung als auch die Anwendung lästiger Hilfsbatterien zu umgehen.

Eine nützliche „Entdeckung“.

Eines Tages aber „entdeckte“ man, und zwar stammt diese Entdeckung unabhängig voneinander einerseits von dem RCA-Ingenieur J. S. Starrett, andererseits vom Verfasser, daß ja fast jeder Superhet schon einen für die Vorspannungsgewinnung geeigneten Oszillator von vornherein enthält. Unsere Achtpolröhren beispielsweise arbeiten meist mit einer Effektivspannung von 8 bis 9 Volt

Hochfrequenz am Oszillatortgitter, so daß man nur gleichzurichten und zu feilen braucht, um kostenlos eine Gittervorspannung von der Größenordnung minus 10 Volt abgreifen zu können.

Während jedoch Starrett hierfür die Anwendung einer besonderen Gleichrichterstrecke vorschlägt, wollen wir die Sache in Zukunft noch vereinfachen: Die Strecke Faden(Kathode)-Gitter I der Achtpolröhre ist ja bereits eine geeignete Gleichrichterstrecke und wirkt sogar in der normalen Achtpolröhren-Schaltung als solche, also brauchen wir nichts mehr zu tun, als einen genügend hochohmigen Widerstand an das Gitter I der Achtpolröhre zu hängen, mit einem Block von 0,1 bis 0,5 μF gegen die Grundleitung zu überbrücken, und an diesem Block die Vorspannung abzugreifen. Das Schaltbild 1 zeigt diese einfache Anordnung.

Beeinflussung der Größe der Vorspannung.

Die Größe der Vorspannung wird zunächst von der Stärke der Oszillator-Schwingungen abhängen, somit können wir durch Beeinflussung der Schwingungsstärke die Vorspannung auf den gewünschten Wert bringen. Die Oszillator-Schwingungen werden stärker:

1. Wenn der Gitterableitwiderstand R_1 vergrößert wird.
2. Wenn die Spannung an der Oszillator-Anode vergrößert wird.
3. Wenn die Dämpfung der Oszillatorspulen verringert oder die Kopplung fester gemacht wird.

Im umgekehrten Fall tritt eine Verminderung der Schwingungsstärke ein. Da die Verstärkung unserer Achtpolröhren (z. B. KK 2) sich bei Schwingspannungen zwischen 6 und 12 Volt nicht ernstlich ändert, haben wir so Mittel in der Hand, die erzeugte Vorspannung an die vorhandene Endstufe anzupassen. Bei Empfängern mit mehreren Wellenbereichen wird man diese Einregulierung bei jedem Wellenbereich für sich vornehmen oder mindestens kontrollieren; wird beispielsweise bei Umschaltung auf Langwellen die Vorspannung zu hoch, so wird man der Langwellenrückkopplungsspule des Oszillators beispielsweise einen Widerstand von solcher Größe parallel schalten, daß wieder normale Verhältnisse erreicht werden.

R_2 muß stets in der Größenordnung 300 bis 500 $\text{k}\Omega$ liegen. Sollen kleinere Vorspannungen entnommen werden als 7 V, so legen wir durch die Hinzunahme von R_3 nach Schaltbild 2 dazu einen kleinen Spannungsteiler an. R_2 wird dann konstant gelassen und R_3 so gewählt, daß die erwünschte Vorspannung entsteht, wir können aber auch nach Schaltbild 3 R_1 und R_2 zusammenlegen. Zur mühelosen Einregelung der Vorspannung kann natürlich R_3 als Potentiometer ausgebildet werden.

Der Nachteil des ganzen Verfahrens ist der, daß die Vorspannung abhängig ist von der Wellenlänge, da der Oszillator ja nicht bei allen Wellen gleichmäßig stark schwingen wird. Im allgemeinen wird jedoch die Toleranz für die Gittervorspannung $\pm 15\%$ betragen und ohne weitere Kunstgriffe einzuhalten sein. Notfalls wird man durch entsprechende Schaltung und Bemessung des Oszillatorspulenatzes nachhelfen können, was aber wohl nur für sehr fortgeschrittene Bastler in Frage kommt.

Automatische Anpassung an die Anodenspannung.

Sinkt die Anodenspannung, so muß auch die Gittervorspannung mitsinken. Das tut sie aber bei unserer Schaltung schon ganz von selber deswegen, weil auch der Oszillator in dem Maße schwächer schwingen wird, wie die Anodenspannung absinkt — eine Eigenschaft, die ja bekanntlich zur Modulation von Sendern ausgenutzt werden kann¹⁾.

Keine Beschränkung auf den Batterie-Empfänger!

Obwohl die beschriebene Schaltungsentwicklung ursprünglich rein zugunsten des Batterie-Empfängers durchgeführt wurde, ist ihre Anwendung keineswegs darauf beschränkt. Eine außerordentlich nützliche Anwendung bei jedem Superhet wäre beispielsweise die, daß man aus dem Oszillator eine kleine Vorspannung von etwa 1,5 Volt gewinnt und allen Stufen mit Ausnahme der Endstufe als Grundvorspannung zuführt, wodurch bei jeder Stufe ein Kathodenwiderstand mit Überbrückungsblock gespart werden kann. Auch kleine Endröhren nach Art der L 416 D (RES 164) ließen sich auf diese Weise mit Vorspannung versorgen, bei starken Endstufen dagegen ist mit der neuen Schaltung große Vorsicht geboten, da der übliche Kathodenwiderstand die Endröhre selbsttätig vor Überlastung schützt und die Vorspannung etwaigen „Launen“ der Endröhre anpaßt, was bei unserer Schaltung in Wegfall kommen würde; man tut daher gut daran, ihre Anwendung auf kräftigere Endstufen zu unterlassen.

H.-J. Wilhelmy.

¹⁾ Vgl. die Oszillogramme auf S. 70/1938 der FUNKSCHAU.

Verbesserte Batterie-Ausnutzung beim WANDERSUPER

Der Wanderfuper, der bewährte Kofferempfänger nach FUNK-SCHAU-Bauplan Nr. 145, hat im großen und ganzen seine Schaltung und Gestalt bis heute behalten, weil sie einerseits den hohen beim Tages-Fernempfang an der eingebauten Rahmenantenne zu stellenden Forderungen genügen und andererseits sich der Bautechnik des Baßlers ohne wesentliche Nachteile anpassen konnten.

Ein ganzer Super mit 15 mA . . .

Auch der Batterie-Verbrauch des Wanderfuper ist verhältnismäßig gering: Der Anodenstromverbrauch beträgt bei 120 Volt etwa 15 mA, die Batterie läßt sich jedoch ohne weiteres bis zu etwa 80 Volt „ausquetschen“, wobei dann der Strom auf etwa 8 mA zurückgeht. Diese Zahlen mögen erstaunlich sein, wenn man danebenhält, daß beispielsweise ein ortsfester Zweikreis-Dreiröhrenempfänger immerhin 50 mA Anodenstrom bei 250 Volt braucht, allerdings bei wesentlich höherer Ausgangsleistung. Noch erstaunlicher aber ist, daß unser Vierröhren-Batteriefuper neuerdings sogar noch um 30% im durchschnittlichen Anodenstrombedarf heruntersetzt werden konnte.

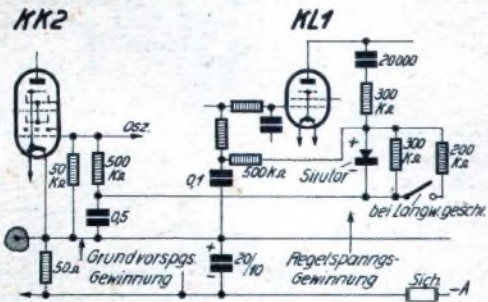
. . . und jetzt sogar mit durchschnittlich 10 mA!

Dies wurde durch die Einführung einer Anodenstrom-Sparhaltung erreicht, d. h. der Anodenstrom der Endröhre liegt zufolge einer hohen negativen Grundvorspannung ähnlich wie beim Volksempfänger VE 301 B 2 auf dem kleinsten Wert, der für eine unverzerrte Wiedergabe bei kleiner Lautstärke noch brauchbar ist, und wird bei höherer Lautstärke selbsttätig heraufgeregelt.

Die erweiterte Schaltung.

Zu diesem Zweck hängt ein Gleichrichter „Sirutor“ am Anodenkreis der Endröhre, und zwar unter Zwischenschaltung eines Blocks

von 20 000 pF, der die Anodengleichspannung abriegelt, und eines Widerstandes von 300 kΩ, der den zum Gleichrichter fließenden Anodenwechselstrom begrenzt. Vom Pluspol des Gleichrichters führt eine einfache Siebkette, bestehend aus einem Widerstand von 500 kΩ und einem Querbloc von 0,1 µF, zum Gitterableitwiderstand der Endröhre. Somit erhält die Endröhre vom Gleichrichter aus eine positive Vorspannungsänderung, sobald ein Signal auftritt. Da jedoch der Minuspol des Gleichrichters an einer



Die Schaltungserweiterung des Wanderfuper.

Grundvorspannung von etwa minus 10 V liegt, bleibt die Vorspannung der Endröhre doch stets negativ, sie schwankt lediglich in Abhängigkeit von der jeweiligen Tonstärke ungefähr zwischen minus 10 und minus 6 V hin und her.

Grundvorspannung gratis aus der Achtpolröhre!

Die für eine solche Sparhaltung nötige hohe negative Grundvorspannung ist an sich eine lästige Notwendigkeit, für die man beim Geradeaus-Batterieempfänger eine besondere Hilfsbatterie anzulegen und künstlich in demselben Maße zu entladen pflegen wie die Anodenbatterie, was natürlich wirtschaftlich genau entgegengesetzt wirkt wie die durch die Sparhaltung erzielte Anodenbatterie-Ersparnis. Bei unserem Kofferempfänger, der ja bekanntlich betriebsfertig nur etwa 6,3 kg wiegt, würde überdies die Hilfsbatterie buchstäblich „ins Gewicht fallen“. Da auch der Wanderfuper ursprünglich auf diese nachteilige Lösung angewiesen gewesen wäre, ist es verständlich, daß er ursprünglich nicht mit der Sparhaltung ausgerüstet worden ist.

Wie der Aufsatz „Gittervorspannungen, aus dem Superhet-Oszillator entnommen!“ auf den vorstehenden Seiten zeigt, liegen jedoch die Dinge für den Super auf Grund der Entdeckung einer neuen Schaltungsmöglichkeit wesentlich günstiger, und es liegt nahe, daß wir uns dieser Möglichkeit gerade beim Wanderfuper mit Vorteil bedienen werden, weil dieses Gerät auf geringes Gewicht und gute Ausnutzung seiner Batterien ja geradezu angewiesen ist.

Schaltungstechnisch brauchen wir gerade beim Wanderfuper besonders wenig tun, um der Mißröhre die gewünschte Grundvorspannung abzugewinnen, wir brauchen nämlich nur vom Minuspol des „Sirutor“-Gleichrichters über einen Block von etwa 0,55 µF an Masse und über einen Widerstand von 500 kΩ an das Gitter 1 der Röhre KK 2 zu gehen. Beim Modellgerät des Verfassers ging dann der Ruhestrom des gesamten Empfängers bei 120 Volt Anodenspannung bei 800 kHz Empfangsfrequenz ohne weiteres von 15 mA auf den gewünschten Wert von 9 mA herunter.

Inbetriebnahme möglichst nur mit mA-Meter.

Natürlich besteht aber keine sichere Gewähr dafür, daß diese Verhältnisse auch bei jedem nachgebauten Wanderfuper auf Anhieb eintreten, denn die gewonnene Grundvorspannung ist u. a. abhängig vom Zustand der Mißröhre, von der Güte der Oszillatortripole, des Drehko usw. Es empfiehlt sich daher auf jeden Fall, bei der Inbetriebnahme ein zuverlässiges Anodenstrom-Meßinstrument (z. B. Mavometer) heranzuziehen und allenfalls notwendige Korrekturen in der Weise vorzunehmen, daß bei zu kleinem Anodenstrom der normalerweise 50 kΩ betragende Gitterableitwiderstand am Gitter 1 der KK 2 etwas verkleinert, bei zu hohem Anodenstrom etwas vergrößert wird. Die genannten Stromstärken gelten aber natürlich nur für den Fall, daß die Endröhre KL 1 intakt ist und die Anodenspannung auch wirklich 120 V beträgt. Im übrigen werden wir bemerken, daß der Anodenstrom gegen 1500 kHz Empfangsfrequenz geringer, gegen 500 kHz dagegen größer wird als der oben genannte normale Ruhestromwert von 9 mA. Das bleibt jedoch in praktisch zulässigen Grenzen. Beim Langwellenempfang dagegen wird der Ruhestrom bis zu etwa 13 mA ansteigen, weil dann der Oszillator infolge der großen Abstimmkapazität schwächer schwingt. Man könnte dem dadurch abhelfen, daß man beispielsweise den 50-kΩ-Ableitwiderstand am Gitter 1 der Achtpolröhre gegen einen Widerstand von etwa 70 kΩ austauscht, dessen Fußpunkt beim Langwellenempfang durch einen einpoligen Auswähler von Masse getrennt wird, während

BÜCHER, die wir empfehlen

Elektromagnetische Schwingungskreise. Von J. Kammerloher. 2. Auflage. 199 Seiten mit 146 Abbildungen und 4 Tafeln. Kartoniert RM. 6.90, in Leinen gebunden RM. 7.60. C. F. Winterische Verlagshandlung, Leipzig.

Das Buch bringt in mathematischer und sehr übersichtlicher Darstellung das, was man über Schwingungskreise und Bandfilter für Rundfunkempfang wissen sollte. Es enthält vollständige Ableitungen, die der heutigen Lehrweise gut entsprechen. Dem Praktiker besonders wertvoll sind die vielen gut gewählten und durchgearbeiteten Zahlenbeispiele. Sehr angenehm empfindet man die sehr lauberen Bilder, die den Text sehr vorteilhaft ergänzen. Die sorgfältige Auswahl des Stoffes sowie die gediegene Behandlungsweise machen dieses Buch für alle, die sich vor vieler, aber verständlicher Mathematik nicht scheuen, zu einem wirklich wertvollen und wertbeständigen Ratgeber. Gegenüber der ersten Auflage ist hier vor allem ein Abschnitt über die symbolische Rechenmethode hinzugekommen. F. Bergtold.

Niederfrequenz-Verstärker und Übertragungsanlagen. Von Dr. P. Hatfiek und Rolf Wigand. 2. erweiterte Auflage. Mit 217 Abbildungen. Kartoniert RM. 12.-. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Berlin Roth & Co., Berlin SW 68.

Das Buch bringt auf 156 Textseiten die Grundlagen sowie auf weiteren 60 Seiten die praktische Ausführung der Verstärker und der Übertragungsanlagen. Es wird durch einen Anhang von 14 Seiten ergänzt.

In den Grundlagen werden Lautsprecher, Geräte zur Schallaufzeichnung, Röhren (22 Seiten), Endverstärker, Vorverstärker, Verstärkereingangsschaltungen, Verstärkungsregelung, Entzerrung, Stromquellen und die Planung einer Verstärkeranlage behandelt. Der praktische Teil umfaßt folgende Abschnitte: Schall und Gehör, Ausbreitung, Reflexion und Absorption des Schalles, Echo und Nachhall, Beginn der Planung: Entscheidung über Aufstellungsorte und Typen der Lautsprecher, Wahl des Verstärkers, Anpassungsfragen, Eingangsseite des Verstärkers, Regelung der Lautstärke und des Klages.

Im Anhang sind vorwiegend Röhrenkennlinien und Schaltbilder aus Fabrik-Druckchriften zusammengestellt.

Da den Röhren und den Verstärker-Innenhaltungen rund die Hälfte des Buches gewidmet wird, wendet es sich sehr stark an solche Leser, die für diese Gebiete besonderes Interesse haben. Außerdem will es einfache und übersichtliche Ratsschlüsse für kleinere Anlagen geben, was nach Ansicht des Berichters wohl gelungen ist. Das Buch kann demnach jenen Lesern empfohlen werden, die sich mit den Verstärkerhaltungen und daneben mit der praktischen Ausführung kleinerer Anlagen beschäftigen möchten. F. Bergtold.

ein zweiter Widerstand von etwa 100 kΩ (der Wert müßte eben so erprobt werden, daß der Anodenstrom auch bei Langwellen im Ruhezustand etwa 9 mA beträgt) an der Stelle des früheren 50-kΩ-Ableitwiderstandes ständig eingefaltet bleibt. So hätte also die KK2 am Schwinggitter auf Langwellen einen Ableitwiderstand von (etwa) 100 kΩ, auf Mittelwellen hätte sie zwei parallelgeschaltete Ableitwiderstände von 70 und 100 kΩ, was einem Einzelwiderstand von 50 kΩ ungefähr gleichwertig ist. Dieser Weg wurde jedoch beim Modellgerät nicht gegangen, sondern es wurde einfach auf Langwellen die Wirkung der Sparschaltung dadurch eingeschränkt, daß dem Sirutor-Gleichrichter bei Betätigung des Wellenschalters ein Widerstand von 200 kΩ parallelgeschaltet wird, während der fest parallelliegende Widerstand 300 kΩ beträgt. Dadurch werden kritische Leitungen nicht hinzugenommen, gleichzeitig wird aber natürlich beim Langwellenempfang nicht mehr so „gespart“ wie bei Mittelwellen. Wer mit größter Sicherheit zu einem absolut einwandfreien Arbeiten der Sparschaltung kommen will, wird auch das Steigen und Fallen des Anodenstromes in Abhängigkeit von der Tonstärke am Meßinstrument beobachten und kontrollieren. Bei der größten noch unverzerrten Lautstärke muß der Anodenstrom auf etwa 15 mA ansteigen. Tut er das nicht ganz, so ersetzen wir den 300-kΩ-Widerstand, der in Reihe mit dem 20 000-pF-Block den Gleichrichter speist, durch einen etwas kleineren Wert, steigt dagegen der Anodenstrom über 16 mA hinaus, so vergrößern wir diesen Widerstandswert entsprechend. Diese Hinweise deswegen, weil die genaue Größe dieses Widerstandes von den Eigenschaften des Lautsprechers und des Hilfgleichrichters abhängig ist.

Bauliche Tips, auch für frühere Erbauer.

Die eigentliche Sparschaltung ist in der Gegend des Ausgangstransformators und der Endröhrenfassung beim Wanderluper unschwer unterzubringen, jedoch denke man nach wie vor daran, der Verdrahtung möglichst viele feste Stützpunkte zu geben und bei blanken Teilen oder Drahtenden der Gefahr ungewollter gegenseitiger Berührungen oder Kurzschlüsse wirksam vorzubeugen, damit der Wanderluper die Zuverlässigkeit und Robustheit behält, die er draussen braucht. Der Block 0,5 µF ist ein Kleinbecher und wird über dem schon vorhandenen Kleinbecher montiert, der am Gitter 1 der Milchröhre hängende Siebwiderstand von 500 kΩ dagegen muß ganz unmittelbar an der Fassung der KK2 angelötet werden.

Der Wellenschalter muß bei der neuen Ausführung ein zwei-poliger Umschalter sein, da bei Langwellen der Rahmenkontakt öffnen, der Sparschaltungskontakt dagegen schließen muß. Die beiden Zuleitungen des letzteren werden zweckmäßig in einem stärkeren Isolierschlauch zusammengefaßt.

Wo die Rahmenwicklung dicht an Blechteilen vorbeiführt, empfiehlt es sich nach den gemachten Erfahrungen, diese Teile mit starkem Papier zu bekleben, damit die Gefahr des Durchscheuerns sicher unterbunden ist. Ebenso empfiehlt es sich je nach den Abmessungen der Drehko-Abschirm Dosen, die Deckel dieser Dosen inwendig ebenfalls mit starkem Papier oder besser Celluloid zu bekleben. Auch darf die Rückkopplungsbüchse keinen Kontakt mit anderen Teilen haben.

Stationsnamen, gerade beim Wanderluper zu empfehlen.

Da der Wanderluper bekanntlich keine absolute Einknopf-Abstimmung besitzt, ertönen die Sender beim Durchdrehen seines Hauptabstimmknopfes nicht „von selber“. Daher ist es von Vorteil, auf Grund einer einfachen Stationsnamen-Eichung zu wissen, wo die wichtigsten Sender liegen, denn dann braucht lediglich der Skalenzeiger auf die betreffende Marke eingestellt zu werden, dann drehen wir den Hilfsabstimmknopf bis zum Erttönen des Senders, das eigentliche „Suchen“ aber fällt weg. H.-J. Wilhelmy.

FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145 zum Wanderluper kann vom Verlag bezogen werden (Preis RM. 1.— zuzüglich RM. 0.08 Porto).

Die wichtigsten Einzelteile zur Erweiterung des Wanderluper auf Sparschaltung

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

Es entfallen gegenüber der Original-Stückliste:

- 1 Stäbchenwiderstand mit Abgriff 35 + 385 Ω (der 385-Ω-Teil dieses Widerstandes wird nicht mehr benötigt; an die Stelle des 35-Ω-Teiles muß ein Widerstand von 50 Ω treten [Stäbchenwiderstand oder normaler Halbwatt-Widerstand]; der bisherige angezapfte Widerstand kann jedoch behalten werden, wenn keine Anzapfung vorzuziehen wird, daß der benutzte Teil des Widerstandes 50 Ω besitzt, der unbenutzte Teil wird kurzgeschlossen).
- 1 Kippschalter (1 poliger Ausschalter).

Es kommen hinzu:

- 1 Papier-Rollblock 20000 pF
- 1 Papier-Rollblock 0.1 µF/750 V Prüfspannung
- 1 Kleinbecher-Block 0.5 µF/750 V Prüfspannung
- 5 Einbauwiderstände 0.5 W: 300, 300, 200, 500, 500 kΩ
- 1 Kupferoxydul-Hochfrequenz-Gleichrichter
- 1 2 poliger Kipp-Umschalter für Einloch-Montage.

DIE KURZWELLE

Hochfrequenzverstärkung im Kurzwellenempfänger - aber wie?

Die Verwendung eines Hochfrequenz-Verstärkers im Amateurempfänger ist heute durchaus angezeigt, da man Empfindlichkeit und Trennschärfe je nach Aufwand auf allen Amateurbändern (auch auf 5 und 10 m mittels Kleinföhren!) nicht unwesentlich steigern kann. Ein weiterer Vorzug des HF-Verstärkers besteht

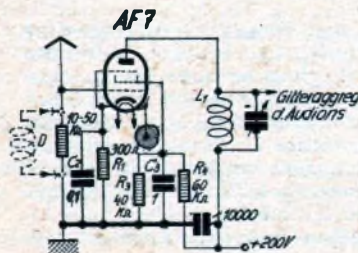


Abb. 1. Der aperiodische HF-Verstärker, die einfachste Schaltung mit ohmschem Widerstand oder KW-Droffel im Gitterkreis.

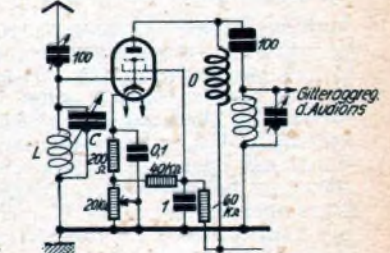
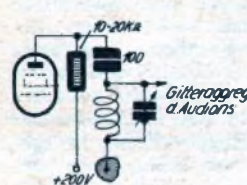


Abb. 2. Abgestimmter HF-Verstärker mit Droffel-Kondensator-Kopplung im Anodenkreis.

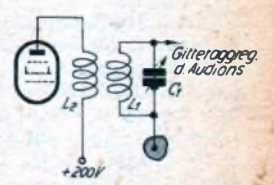
darin, daß das Gerät antennenunabhängig wird. Schwinglöhner und Strahlung der schwingenden Audions in die Antenne sind beseitigt, die Abstimmung des Empfängers selbst wird eichbar. Bei gewöhnlichen Dreipolröhren im HF-Verstärker tritt infolge der hohen Röhrenkapazitäten, namentlich wegen der großen Gitteranodenkapazität eine mit kürzeren Wellenlängen zunehmende Schwingneigung auf. Sie läßt sich beseitigen durch Neutralisation der schädlichen Kapazität mit Hilfe kleiner Neutroden-Kondensatoren. Praktisch besitzen jedoch diese Neutralisationschaltungen heute keine Bedeutung mehr, nachdem es gelungen ist, in den neuzeitlichen Empfängerröhren durch Anordnung eines Schirmgitters die Anodengitterkapazität auf einen Wert von etwa 0,003 pF zu verringern und dadurch eine einwandfreie und stabile Verstärkung ohne Selbsterregung zu erzielen.

Die grundsätzlichen Schaltungen.

Als einfachste HF-Verstärkerstufe arbeitet der aperiodische HF-Verstärker mit nicht abgestimmtem Gitterkreis (Abb. 1). An die Stelle eines auf die jeweilige Empfangsfrequenz genau abzustim-



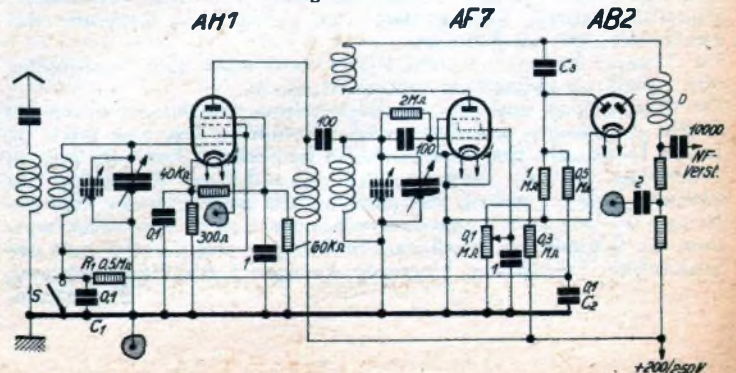
Links: Abb. 3. Widerstand-Kondensatorkopplung im Anodenkreis des HF-Verstärkers.



Rechts: Abb. 4. Transformator-Kopplung im Anodenkreis, eine beliebige Schaltungsart.

menden Schwingkreises tritt ein ohmscher Widerstand von etwa 10 bis 50 kΩ. Es gelangen daher alle in der Antenne entstehenden Empfangsspannungen an das Gitter der HF-Röhre und werden gleichzeitig verstärkt. Die Auswahl der Frequenz geschieht bei einfügiger aperiodischer HF-Verstärkung erst im nachfolgenden Gitterkreis des Audions. Daher besitzt der aperiodische HF-Verstärker geringe Trennschärfe, gleichzeitig aber auch kleinere Verstärkung und stärkere Störanfälligkeit, so daß im Kurzwellenbereich sogar der Mittelwellen-Ortsfinder durchschlagen kann. Eine Kurzwellen-HF-Droffel an Stelle des ohmschen Widerstandes verringert die Störanfälligkeit etwas. Die negative Gittervorspannung von minus 1,5 bis minus 2 Volt erzeugt das übliche Kathodenaggregat R₁, C₂, während die Schirmgitterspannung durch die Spannungsteileranordnung R₃, R₁ eingestellt wird. Die einfache Ankopplung des Anodenkreises der HF-Stufe an den Gitter-Audionkreis in Sperrkreis-Kopplung hat den Nachteil, daß am Gitter-

Abb. 5. HF-Verstärker mit automatischem Schwundausgleich, den man für Telephonie-Empfang abschalten kann. Der Schwundausgleichschalter S ist dann geschlossen.



abstimmkondensator die volle Anodenspannung liegt (Isolierter Einbau oder Sperrkondensator 10 000 cm zwischen zu erdemdem Rotor und Ende der Gitterkreisspule!).

Beim abgestimmten HF-Verstärker (vgl. Abb. 2) sind Trennschärfe und Verstärkung größer, denn es gelangt zum Gitter der HF-Röhre nur die mit dem Schwingkreis L, C ausgefuchte Empfangsfrequenz. Bei Verwendung einer Regelröhre mit Exponentialcharakteristik erhalten wir durch Gitterspannungsänderung mittels Kathodenregler R (etwa 10 kΩ ar.) eine Änderung der Verstärkung dadurch, daß sich der Arbeitspunkt auf der Kennlinie verschiebt. Im Anodenkreis findet die Drossel-Kondensatorenankopplung Verwendung, bei der wir die Anodenspannung der HF-Verstärkerröhre über eine Kurzwellen-HF-Drossel zuführen, während die verstärkte HF-Spannung über einen Kopplungskondensator (etwa 100 cm) auf den Gitterkreis des Audions übertragen wird. Da beide Abstimmkreise durch Einknopfabstimmung bedient werden, ist auf genauen Abgleich zu achten. Aus Ersparnisgründen kann man auch im Anodenkreis von der Widerstand-Kondensatorkopplung Gebrauch machen, bei der statt der Kurzwellen-HF-Drossel ein Widerstand R (etwa 10 bis 20 kΩ) verwendet wird

verschiedenen Anodenkreis-Kopplungsarten gelten natürlich für den aperiodischen HF-Verstärker ebenso wie für die abgestimmte HF-Verstärkerstufe.

Schwundausgleich für Kurzwellen-Telephonieempfang.

Nachdem die Sedispol-Regelröhre AH 1 (CH 1) im HF-Verstärker eine recht hohe Verstärkung ergibt und bei verhältnismäßig kleinem Regelspannungsbedarf eine genügende Verstärkungsänderung erzielen läßt, gewinnt für Telephonieempfang der selbsttätige Schwundausgleich im HF-Verstärker des Amateurempfängers gewisse Bedeutung, ganz abgesehen davon, daß manche Amateur-

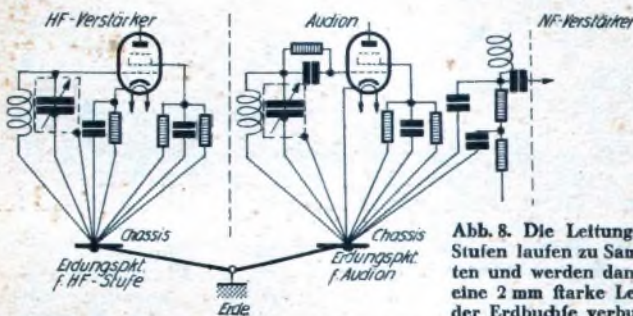


Abb. 8. Die Leitungen beider Stufen laufen zu Sammelpunkten und werden dann über je eine 2 mm starke Leitung mit der Erdbuchse verbunden.



Abb. 6. Aufbau eines Amateurempfängers mit HF-Verstärker bei getrennter Abstimmung der Abstimmkreise.

Abb. 7. Bei Einknopf-Abstimmung ist dieser Aufbau empfehlenswert. Die Spulen sind sorgfältig gegeneinander abgestimmt.

(Abb. 3). Gegenüber der Drossel-Kondensatorkopplung ergibt sich eine geringere Verstärkung. Etwas umständlich, aber wenig stör anfällig ist schließlich die beliebte Transformator-Kopplung im Anodenkreis des HF-Verstärkers, bei der die verstärkte Hochfrequenz über die Kopplungsspule L₂ (Primärseite) mit dem abgestimmten Gitterkreis des Audions gekoppelt wird (Abb. 4). Die

Kurzwellengeräte auch Kurzwellenrundfunkbänder (17, 19, 25, 31 und 49 m) ganz oder teilweise empfangen. Abb. 5 zeigt die erprobte Schaltung eines mit Schwundausgleich ausgestatteten Zweikreislers. Bei dieser bekannten Schwundausgleichschaltung wird über den Kopplungskondensator C₃ im Anodenkreis des Audions der Anode der Doppelzweipolröhre AB 2 HF-Energie zugeleitet, die die Zweipolstrecke gleichrichtet. Die entstehende Niederfrequenzspannung gelangt über eine zweifache Siebkette R₃/C₂ und R₁/C₁ als veränderliche Gittervorspannung an das 1. und 3. Gitter der HF-Verstärkerröhre AH 1 (CH 1). Für Telegraphieempfang ist durch Schalter S der Schwundausgleich abschaltbar. Das 1. und 3. Gitter liegen bei abgeschalteter Regelaomatik (S geschlossen) unmittelbar an Masse.



Fordern Sie unser neues Röhrenheft mit techn. Daten an!

Prüfen im Empfänger

Zur Ergänzung der vielen technischen Messungen werden die Röhren in einem hochempfindlichen Empfangsapparat geprüft. Mit einem Gummistab wird die zu untersuchende Röhre beklopft, Fehler, die nicht durch Meßinstrumente festzustellen sind, wie Kratzen, Krachen und Brummen werden hier gefunden und sind durch den Lautsprecher zu hören. Auch diese Prüfung ist erforderlich, um dem Bastler die Gewähr zu bieten, daß nur leistungsstarke Röhren verkauft werden.

VALVO- RÖHREN
 DEUTSCHE PHILIPS GMBH · BERLIN W 35

Der Aufbau des HF-Verstärkers.

Für den Aufbau eines KW-Empfängers mit HF-Verstärkerstufe gilt fünggemäß die Bauweise des Kurzwellen-Einkreifers, jedoch ist darauf zu achten, daß die HF-Stufe sorgfältig vom Audionteil abgeschirmt wird, um Rückwirkungen und Verstärkungsverluste nach Möglichkeit auszuschließen. Bei nicht gepanzerten Spulenfätzen und Abstimmkondensatoren sind Hochfrequenzverstärker und Audionteil als getrennte Einheit aufzubauen und gegenseitig durch etwa 2 mm starke Abschirmwände abzuschirmen. Der Spulenabstand von der Trennwand soll bei Luftspulen im allgemeinen (verhältnismäßig hohe Streuung) 5 cm nicht unterschreiten, Abb. 6 zeigt den Aufbau eines Zweikreifers mit getrennten Abstimmkondensatoren. Röhre und Spulenatz befinden sich jeweils in der Nähe des Abstimmkondensators. Die Stufen sind übersichtlich aufgeteilt in HF-, Audionstufe und Netzteil und durch 2 mm starke Aluminiumabschirmwände getrennt. Die NF-Röhre findet an der Rückseite des Audionteiles Platz.

Bei Einknopfabstimmung ergibt sich durch den Zweifach-Kondensator bei Zweikreislern eine etwas andere Aufbauordnung (Abb. 7). Im linken Teil werden am besten die Spulenätze mit etwa zugehörigem Wellenschalter gegenseitig durch Trennwände abgeschirmt untergebracht und im mittleren Teil das isoliert einbaubare Zweifach-Aggregat mit HF-Verstärker-Audion- und NF-Verstärkeröhre in entsprechend größerem Abstand. Zur Erzielung eines Gleichlaufes der Abstimmkreife wird man vorteilhaft einen Mehrfachkondensator mit Abgleichtrimmern verwenden und Luftspulen durch nachträglichen Einbau von Kurzwellen-Abgleichstiften abgleichbar machen, wenn man von der umständlichen, weniger genauen Methode des Zu- oder Abwickelns von Windungen auf den Spulenätzen absehen will. Die grundsätzliche Verwendung von KW-Spulenkörpern mit HF-Eisenkern erleichtert natürlich die Abgleicharbeit an der Selbstinduktion im HF-Verstärker.

... und die Verdrahtung.

Zur Verdrahtung der HF-Stufe im Kurzwellengerät ist 1-1,5 mm starker verfilberter Schmelzdraht angebracht. Dabei sollen die Verbindungen der Abstimmkreife zu den Gittern und Anoden der Röhren kurz ausfallen. Zur Verringerung der Störanfälligkeit empfiehlt sich bei der hohen Verstärkung unserer neuzeitlichen Fünfpolstrahlröhren, die Gitteranschlüsse auf dem Röhrenkolben mittels Gitterabschirmkappen abzuschirmen. Längere Gitterleitungen und Anodenleitungen schirmt man mit verlustarmer HF-Schirmleitung ab, wobei die Abschirmung selbst mehrfach, jedoch mindestens am Anfang und Ende zu erden ist. Auch die Abschir-

mung des Mehrfachkondensators soll an zwei verschiedenen Punkten mit Erde verbunden werden. Die Erdleitungen sind für die HF- und Audionstufe getrennt zu einem Sammelpunkt zusammenzuführen und von dort aus über 2 mm starke Leitungen mit der Erdbuchse zu verbinden (siehe Abb. 8). Auf diese Art vermeidet man Handkapazitäts- und ähnliche Erscheinungen.

W. W. Diefenbach.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr! Letzt Ihre Unterstützung voraus:
 1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
 2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
 3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
 4. Gegebenenfalls Prinzipchemata beilegen!
 Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Autodynischaltung und Acht-pol-Mihröhre (1422)

Ich habe für den von mir mit Erfolg gebauten Dreipolröhren-Standardfuper (FUNKSCHAU-Bauplan 147) den in Heft 40 FUNKSCHAU 1937 beschriebenen Kurzwellenteil angefertigt, jedoch keinen Erfolg erzielt. Beim Durchdrehen der Skala hört es sich so an, als seien Stationen vorhanden die nicht besprochen sind. Zu der Kurzwellenpule habe ich einen eigenen Umfchalter verwendet. Wo wird es hier wohl fehlen?

Antw.: Der Versuch, in den Standardfuper einen Kurzwellenteil nach den Angaben des Heftes 40 FUNKSCHAU 1937 einzubauen, muß scheitern, da der Standardfuper als Mihröhre eine Achtpolröhre enthält, die nicht in der gleichen Weise zum Aufbau einer Autodynischaltung herangezogen werden kann. Die zur Anwendung der Autodynischaltung gemachten Angaben setzen voraus, daß man in der Mihröhre des betreffenden Superhet eine Dreipol-Sechspolröhre steckt, bei der man mühelos das Oszillator-system, das man auf Kurzwellen nicht braucht, stilllegen kann, ohne das Arbeiten des übrigen Röhrensystems zu behindern. Bei der Achtpol-Mihröhre liegen die Verhältnisse anders. Hier ist das zur Erzeugung der Hilfschwingungen vorhandene Oszillator-system in den Elektronenweg des übrigen Systems derart eingeführt, daß es nicht abgeschaltet werden kann, ohne die Eigenschaften der Mihröhre nicht grundsätzlich zu beeinflussen. So erklärt sich der negative Erfolg Ihrer Versuche. Der scheinbare Einfall von Sendern ist auf eine innere Rückkopplung zurückzuführen, die zur Bildung eigener Schwingungen Anlaß gegeben hat. Sie brauchen jedoch auf Kurzwellenempfang nicht zu verzichten: Wenn Sie die Mihröhre nach dem Schaltbild des „Regent“ (FUNKSCHAU-Bauplan 150, Heft 16 FUNKSCHAU 1937) oder des „Rekordbrecher“ (FUNKSCHAU-Bauplan 151, Heft 44 FUNKSCHAU 1937) fchalten, so arbeitet die Mihröhre auch auf Kurzwellen in der sogenannten zweikreisigen Mihröhre und Sie kommen ohne Schwierigkeiten in den Genuß eines guten Kurzwellenempfangs.

AL 4 oder AD 1? (1420)

Wie hoch ist die Verstärkung der AL 4 und der AD 1? Wie muß der Unterschied in der Verstärkung schaltungsmäßig berücksichtigt werden?

Antw.: Die maximale Verstärkung der AL 4 beträgt 57, die der AD 1 nur 3,3. Demgemäß ist für die Erzielung der gleichen Ausgangsleistung notwendige Gitterwechselspannungsbedarf sehr verschieden. Die AL 1 benötigt, um 4 Watt bei 5 % Klirrfaktor abgeben zu können, 30 V eff., die AL 4 dagegen begnügt sich schon mit einer Steuerspannung von 3,6 V. Praktisch bedeutet dies, daß man z. B. bei Verwendung einer AD 1 und einer NF-Steuerspannung von 3,6 V (die zur Aussteuerung einer AL 4 ausreichen würde) eine NF-Vorstufe einschalten muß, deren Verstärkung etwa 10 beträgt. Wir verweisen Sie in diesem Zusammenhang auf die Aufsätze AL 4, CL 4 in Heft 28 und 30 FUNKSCHAU 1936.

Störungen - verursacht durch die CL 4 (1421)

Ich habe den „Quick“, den billigen Einbereichsuperhet für Allstrombetrieb, gemäß der Beschreibung in Heft Nr. 31 FUNKSCHAU 1936 gebaut. Ich bin mit ihm sehr zufrieden, doch bringt er mitunter starke Krachgeräusche, die, wie ich festgestellt habe, auch ohne Anschluß von Antenne oder Erde vorhanden sind. Willen Sie mir Rat?

Antw.: Wahrscheinlich liegt's daran: Der „Quick“ enthält die kräftige Endröhre CL 4, die infolge ihrer großen Anodenverlustleistung (9 Watt) eine verhältnismäßig hohe Betriebstemperatur erreicht. In Empfängern, wo die Kühlverhältnisse für diese Röhre nicht günstig sind, kann die starke Erwärmung des Glaskolbens und der Gitterkappe dazu führen, daß sich der angelötete Drahtanschluß von der Gitterkappe löst und einen Wackelkontakt verursacht, der zur Quelle heftiger Krachgeräusche wird. Man trifft dadurch Abhilfe, daß man den Kappenanschluß gut nachlötet und die Metallkappe durch vorsichtiges Anfeuchten mit einer Ahtle mit einem kleinen Entlüftungloch verzieht.

DIE 7cm KATHODENSTRAHL-RÖHRE!

Vorzügliche technische Konstruktion, hohe Leistungsfähigkeit und nicht zuletzt der niedrige Preis sichern den PHILIPS-VALVO Kathodenstrahl- und Spezialröhren eine weitgehende Verbreitung.

Fordern Sie ausführliche Druckschriften über unser Spezialröhren-Programm sowie über Photozellen, Thermokreuze, Oszillographen, Meßbrücken usw.

PHILIPS-ELECTRO-SPECIAL
 G · m · b · H
 BERLIN W 62

Radio-Huppert
 Deutsches Unternehmen

Empfängerfabriken u. Hersteller von Radio-Einzelteilen erhalten über den hochwertigen, keramischen Isolierstoff

Pinolit
 alle gewünschten Auskünfte.
 Anfragen erbittet die Deutsche Speckstein-Waxalith-Fabrik August Blatter, Augsburg

erntet **BEIFALL**

durch seine neuen **Sonder-Angebote**

Fordern Sie sofort **Gratis-Listen**

Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35-39

Die Funkschau gratis
 und zwar je einen Monat für jeden, der unserem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine Werbeförderung von RM. -.70. Meldungen an den Verlag, München, Luitpoldstraße Nr. 17.