

Inhalt:

Wohin gehört die Autoantenne? / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Gleichrichterteil zur Erzeugung der Regelspannung für selbsttätigen Schwundausgleich / Spulenabgleich mit Universal-Meßbrücke / Neue Ideen: Neue Formen / Fehlerluce am „Baltel-Super“ / Baltelbriefkasten / Die Funkchau-Aufgabe.

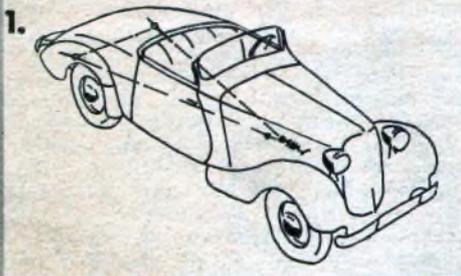
Wohin gehört die AUTOANTENNE?

Verurteilt die Anbringung einer einwandfreien Antenne schon bei einem Heimempfänger Kopfzerbrechen, so wird diese Frage bei einem Autoempfänger zu einem manchmal recht schwierigen Problem. Es ist daher gut, aus den Erfahrungen der wenigen Leute Nutzen zu ziehen, die bisher Gelegenheit hatten, Auto-

bei sorgfältigster Entstörung wird immer noch eine restliche Störfrequenz bleiben und man muß daher die Antenne ihrer ganzen Ausdehnung nach in möglichst großer Entfernung von den Störstellen anbringen. Das zwingt zur Zwischenschaltung einer abgeschirmten Zuführungsleitung, denn es ist in keinem Falle zulässig, die ungeschützte Antenne unmittelbar an den Empfänger anzuschließen, weil auch vom Empfänger selbst Störwellen ausgehen, und zwar von dem funkenden Vibrator des Wechselrichters.

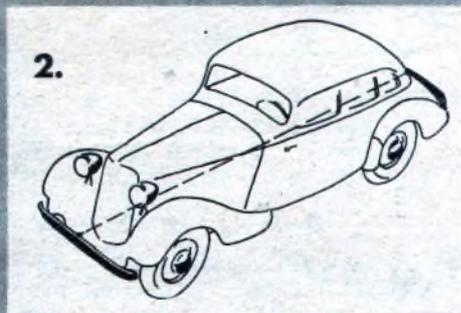
Die abgeschirmte Antennenzuführung ist ein „notwendiges Übel“. Sie ist einerseits zum Schutze gegen Störantreibung unentbehrlich, vermindert aber andererseits die Güte der Antenne durch Ableitung eines Teiles

A. Die Unterchassis-Antennen oder Bodenantennen



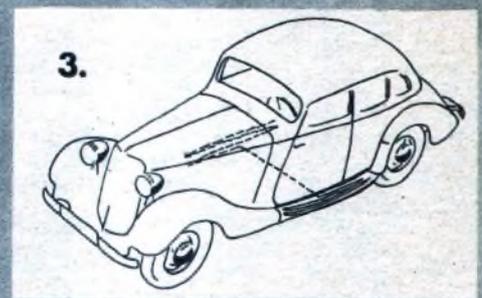
1. Die Dreiecksantenne.

Der Antennendraht ist unter dem Chassis in Form eines an der Spitze offenen Dreiecks gespannt. Durch die Einfügung einer Zugfeder in die Verankerung wird das gefährliche Schleifen der Antenne am Boden und die Gefahr eines Abreißen (z. B. durch Steinschlag) verhütet. Es ist kein Zufall, daß die Spitze des Dreiecks nach vorn gerichtet ist; sie darf nicht zu nahe an den Motorblock heranreichen, weil von diesem die stärksten Störstrahlungen ausgehen. Der Abgriff der Antennenzuführung soll möglichst symmetrisch liegen.



2. Die Stoßstangenantenne.

Mit dieser Ersatzantenne sind in Einzelfällen gute Erfahrungen gemacht worden. Eine oder besser noch beide Stoßstangen werden z. B. durch Einfügung von Gummizwischenlagen gegen die Metallmaße des Wagens elektrisch isoliert. Die Verbindungsleitung der beiden Stoßstangen dient gleichzeitig als Zuführungsleitung; sie muß abgeschirmt werden, soweit sie im Bereich der Störstrahlungen verläuft.



3. Die Trittbrettantenne.

Unter den beiden Trittbrettern des Wagens wird der Antennendraht hin- und hergespannt oder es werden einwandfrei isolierte Metallbügel, z. B. in Haarnadelform angebracht. Die beiden Antennenhälften werden untereinander und mit dem Empfänger verbunden. Die Verbindungsleitung ist möglichst weit außerhalb des Störstrahlungsbereiches zu verlegen oder abzuschirmen.

Nicht gezeigt ist eine Behelfsantennenart, die in einem Falle recht gute Ergebnisse brachte. Es handelte sich um eine als Spirale in die Schutzhülle des Ersatzrades eingewickelte etwa 15 m lange Hochfrequenzbandlitze. Diese kann auch als zusätzliche Antenne die Aufnahmefähigkeit einer der betriebenen Antennen erhöhen.

empfänger in verschiedene Wagentypen einzubauen. Das bewahrt vor zeitraubenden und manchmal recht kostspieligen Fehlgriffen.

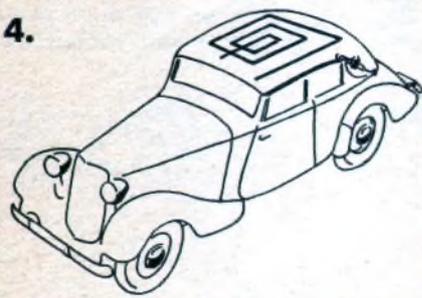
Worauf es ankommt.

Bei jeder Antenne kommt es u. a. hauptsächlich auf ein günstiges Verhältnis zwischen der aufgenommenen Senderleistung und der ungewollt mit aufgenommenen Störleistung an. Je geringer die Störantreibung im Verhältnis zur allgemeinen Aufnahmefähigkeit der Antenne ausfällt, um so besser ist das Antennenproblem gelöst. Im Auto wird die gestellte Aufgabe noch dadurch erschwert, daß hier in unmittelbarer Nähe der Antenne gefährliche Störquellen liegen in Gestalt der Funkenstrecken in der Zündanlage und an den Bürsten der rotierenden elektrischen Maschinen. Selbst

Zeichnungen: F. Debold

B. Die Antennen im Wagenverdeck

4.



Die normale Dachantenne.

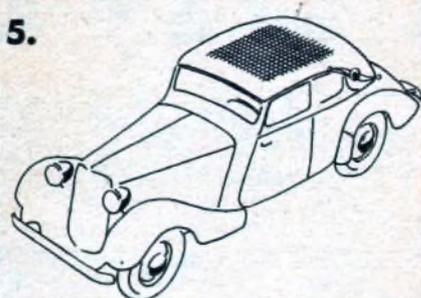
Diese bekannteste Antennenart besteht aus einem im Stoffverdeck des Wagens untergebrachten Hochfrequenzlitzband (im Rundfunkhandel erhältlich) von 15–20 m Länge. Dieses Band kann spiralförmig oder auch zickzackförmig auf ein Tuch aufgenäht

werden, und das Tuch wird dann zweckmäßig in das Verdeck eingearbeitet. Wenn das Aussehen keine Rolle spielt, so kann man das Litzband auch offen unterhalb des Verdeckes anbringen. In jedem Falle muß man sich vor einer Berührung mit irgendwelchen Metallteilen hüten, denn eine Berührungsstelle kann während der Fahrt häßliche Krach- und Prasselgeräusche verursachen. Bei Wagen mit einer Deckenlampe ist die Antennenspitze von der Beleuchtungsleitung fernzuhalten. Allenfalls muß diese Leitung abgedämmt und die Abschirmung mit Masse verbunden werden, um eine Störantenne zu verhindern.

Die Drahtnetzantenne.

Bei manchen Wagen ist im Verdeck schon ein Drahtnetz enthalten, das dann unter Umständen als Antenne benutzt werden kann. Allerdings darf dieses Drahtnetz keine leitende Verbindung mit der Metallmasse des Wagens haben. Ein Netz, bei dem sich die Drähte gegeneinander verschieben können, ist unbrauchbar, weil die Erschütterung während der Fahrt häßliche Prasselgeräusche verursachen würde. Es besteht die Möglichkeit, das Netz herauszunehmen und durch ein einfaches Netz aus verzinktem, engmaschigen Hühnerdraht zu ersetzen, das sich für diesen Zweck gut bewährt hat. Was unter 4. über die Lampenleitung gefagt wurde, gilt natürlich auch für die Drahtnetzantenne.

5.



der aufgenommenen Hochfrequenzleistung über die Kapazität zwischen Seele und Abschirmmantel. Es liegt also auf der Hand, daß für die Antennenzuführung nur ein Hochfrequenzkabel von kleiner Kapazität pro Längeneinheit verwendet werden darf. Es gibt heute Spezialkabel, die dieser Forderung entsprechen und gleichzeitig eine genügende Festigkeit aufweisen.

Wie wichtig es ist, die Verlustkapazität der Antennenzuführungsleitung klein zu halten, geht aus der Tatsache hervor, daß die normale wirkliche Kapazität der gebräuchlichsten Autoantennen etwa in der Größenordnung von 10 bis höchstens 500 pF liegt. Es ist also durchaus möglich, daß die Verlustkapazität einer langen Zuleitung in die gleiche Größenordnung fällt.

Um die Verluste klein zu halten, muß die Antennenzuleitung auf dem kürzesten überhaupt möglichen Wege verlegt werden. Jede unnötige Verlängerung vermindert die zum Empfänger gelangende Antenneneingangsspannung.

Die Abschirmung der Antennenzuleitung wird erst durch eine zuverlässige „Erdung“ wirksam. Das kann im Auto nur eine gut leitende Verbindung mit der Metallmasse des Wagens sein. Eine einmalige Masseverbindung ist in der Regel nicht ausreichend. Meist wird sich eine mehrfache Masseverbindung an verschiedenen Stellen, z. B. am Antennenende und am Empfängerende, in einer wesentlichen Verbesserung des Anstreuungsschutzes auswirken.

Es gibt aber noch eine andere Art der schädlichen Kapazität. Das ist die Kapazität zwischen der eigentlichen Antenne und der Me-

tallmasse des Wagens. Auch über diese Kapazität geht ein Teil der von der Antenne aufgenommenen Hochfrequenzleistung verloren. Um auch diese weitere Verlustkapazität klein zu halten, ist überall ein möglichst großer Abstand der Antenne (mindestens 5 cm) von den Metallteilen des Wagens einzuhalten.

Nachdem über diese grundlegenden Dinge Klarheit herrscht, taucht die Frage auf:

Wo bringe ich die Antenne am besten an?

Die Antwort auf diese Frage wird bei jedem Wagentyp anders ausfallen und es sollen daher im folgenden die verschiedenen in der Praxis erprobten Antennenformen kurz besprochen werden. Dabei wird jeder die für seinen Wagen am besten geeignete Autoantenne herausfinden.

Die erprobten Autoantennen.

Eine Anbringungsmöglichkeit im Wageninnern besteht nur bei den Wagen mit Stoffverdeck (siehe unter 4. und 5.). Bei den meisten modernen Wagen mit Ganzstahlkarosserie bleiben nur die Anbringungsmöglichkeiten außerhalb des Wagens (siehe unter 1. bis 3. und 6. bis 8.). Bei diesen „Außenantennen“ ist wieder grundsätzlich zwischen den Unterchassis-Antennen (siehe unter 1. bis 3.) und den eigentlichen Außenantennen (siehe unter 6. bis 8.) zu unterscheiden.

Die praktische Erfahrung lehrt, daß eine oben am Wagen angebrachte kurze Antenne meist besser ist als eine unter dem

Wagen verlegte Antenne von viel größeren Abmessungen. Das ist weiter nicht verwunderlich, wenn man sich daran erinnert, daß es speziell bei Autoantennen nicht so sehr auf die Größe der Antennenpannung ankommt, als vielmehr auf ein möglichst günstiges Verhältnis zwischen der nützlichen Antennenpannung und der schädlichen Hochfrequenzstörpannung.

Wenn die Antenne in dieser Hinsicht gut ist, wird man bei gleicher Empfindlichkeit des Empfängers eine größere Zahl von fernen Sendern aufnehmen können, und man wird außerdem mit verhältnismäßig einfachen und wenig kostspieligen Störchutzmaßnahmen auskommen. Je schlechter die Antenne ausfällt, um so höher werden die Ansprüche sein, die man an die Entstörung der elektrischen Einrichtungen stellen muß, um überhaupt Fernempfang zu ermöglichen.

Die vergleichsweise Güte der verschiedenen Antennenformen zeigt sich in schwierigen Fällen am deutlichsten. So gelang eine befriedigende Entstörung mit einfachen Mitteln bei einem DKW-Wagen mit Holzkarosserie nur bei Anbringung einer Außenantenne nach 6. bis 8. Bei jeder anderen Antennenform genügte die einfachen Störchutzmaßnahmen (Anbringung von Störchutzkondensatoren und -widerständen an den Störstellen) nicht, sondern es mußten weitergehende und ziemlich kostspielige Maßnahmen getroffen werden (Änderungen der Anordnung und des Leitungsverlaufes der Zündanlage, sowie weitgehende Abschirmung), um zu einem einigermaßen befriedigenden Fernempfangsergebnis zu kommen. Die unter 6 bis 8 beschriebenen Antennen

C. Die Außenantennen an der Karosserie

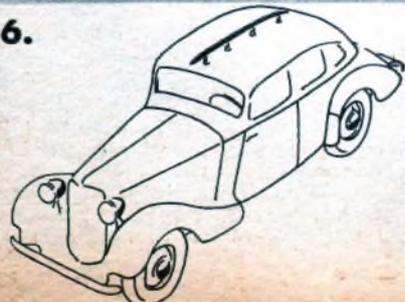
Die Firlantenne.

Auf dem Stahlverdeck wird in der Mitte ein Antennenbügel hohliert befestigt (Abstand vom Verdeck nicht zu klein, möglichst über 5 cm, um die schädliche Kapazität klein zu halten). Wird dieser Bügel aus nichtrostendem Stahl gemacht oder schön verchromt, so wird der äußere Anblick des Wagens nicht beeinträchtigt.

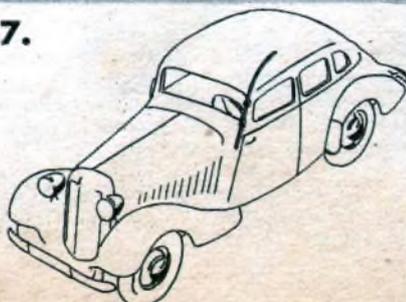
Die Rutenantennen.

Diese Antennenart hat den Vorteil einer besonders leichten Anbringung. Sie besteht aus einer einfachen geraden oder passend gebogenen Metallrute von etwa $\frac{3}{4}$ m Länge. Diese kann bei manchen Wagentypen in der Mitte der Windchutzscheibe (8.) bei anderen neben der Windchutzscheibe (7.) angeordnet werden. Diese Antennen-Art kann man auch so ausbilden, daß sie beim Nichtgebrauch umklappbar ist.

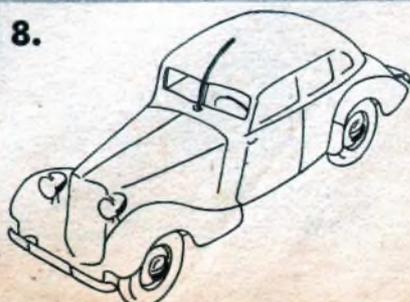
6.



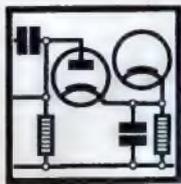
7.



8.



haben zwar die kleinste Kapazität (etwa 10 bis 100 pF), dafür liegen sie aber außerhalb der Abschirmwirkung der metallischen Teile des Wagens und sind auch der Störanstreuung weniger ausgesetzt als die anderen Antennenformen. Es kommt noch hinzu, daß eine sehr kurze abgeschirmte Antennenzuführungsleitung genügt und daher die Verluste in dieser Leitung klein bleiben. Alles in allem ergibt sich also trotz der kleinen Abmessungen eine höhere Güte. Selbstverständlich ist die unter 6. beschriebene Firstantenne durch ihre ganz besonders günstige Lage und durch ihre größere Länge der Rutenantenne nach 7. und 8. normalerweise überlegen. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß neuerdings manche Autofirmen der Vereinigten Staaten ganze Konstruktionssteile des Stahlverdeckes von den übrigen Teilen elektrisch isolieren und so eine Autoantenne von großer Kapazität und entsprechend großer Aufnahmefähigkeit schaffen.



Gleichrichterteil zur Erzeugung der Regelspannung für den selbsttätigen Schwundausgleich

Aussehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Das Schaltbild zeigt eine Zweipol-Gleichrichterschaltung, in der die Kathode der Zweipolröhre mit der Kathode einer zweiten Röhre verbunden ist. Die Kathoden beider Röhren haben positive Vorspannung wegen des in der gemeinsamen Kathodenleitung liegenden Widerstandes. Da die Anode der Zweipolröhre über einen Widerstand an dem Gestell des Gerätes liegt, an das auch das untere Ende des Kathodenwiderstandes angeschlossen ist, bedeutet die positive Vorspannung der Kathode eine negative Vorspannung der Anode der Zweipolröhre.

Eine Zweipolröhre läßt Elektronen nur durch, wenn ihre Anode gegenüber der Kathode — abgesehen von der Spannung, die der Anfangsgeschwindigkeit der ausgesprützten Elektronen entspricht — eine positive Spannung aufweist. Die negative Vorspannung der Anode macht demnach die hier gezeigte Gleichrichterschaltung für geringe Hochfrequenzspannungen wirkungslos. Erst wenn die Augenblickswerte der Hochfrequenzspannung den Wert der Vorspannung übersteigen, geht Strom durch die Röhre, womit die Gleichrichtung einsetzt.

Wir erkennen, daß diese Gleichrichterschaltung nur bei kräftigem Empfang arbeitet und hierbei — wie die Empfangsgleichrichterschaltung — eine Niederfrequenzspannung, die den eingepprägten Tönen entspricht, und eine vom Durchschnittswert der Hochfrequenzspannung abhängige Gleichspannung hervorruft. Die Gleichspannung dient als Regelspannung zum Betätigen des selbsttätigen Schwundausgleiches, durch den die Verstärkung des Gerätes bei Empfang kräftig einfallender Sendewellen herabgesetzt wird.

Die Wirkungsweise und die Bemessung der Schaltung.

Abb. 1 zeigt die tongeprägte Hochfrequenzspannung. Hat die Vorspannung einen Wert, der der Höhe der punktierten, waagerechten Linie entspricht, so bleibt die Hochfrequenzspannung wir-



Abb. 1. Der Verlauf der Spannungen. Wir sehen dünn ausgezogen die tongepprägte Hochfrequenzspannung, punktiert eine hohe Vorspannung, gestrichelt eine geringere Vorspannung und zu dieser — dick ausgezogen — die von der Gleichrichtung herrührende Spannung.

kungslos. Wird aber die Vorspannung auf den Wert eingestellt, der der gestrichelten waagerechten Linie entspricht, so findet eine Gleichrichtung statt, was in Abb. 1 durch die dick ausgezogene Linie dargestellt ist. Die Augenblickswerte der Spannung, die hierbei an dem Widerstand der Gleichrichterschaltung auftreten, werden durch die senkrechten Entfernungen zwischen der dick ausgezogenen Linie und der gestrichelten Linie ausgedrückt. Der Durchschnittswert dieser Entfernungen bedeutet die Regelspan-

Es kommt aber nicht allein auf die Form und Lage der Antenne an, sondern auch auf die Ausführung. Die geringste Nachlässigkeit bei der Anbringung und Isolierung der Antenne kann die Leistung der gesamten Empfangsanlage in Frage stellen. Es genügt also nicht, einen leistungsfähigen Empfänger zu kaufen, sondern dieser muß mit einer feiner Antenne so eingebaut werden, daß er seine Leistungsfähigkeit voll entfalten kann. Ein moderner Autofuper hat eine außerordentlich hohe Empfindlichkeit, so daß er auch an einer kurzen Antenne Fernempfang bringt. Er arbeitet aber dann infolge des automatischen Schwundausgleiches mit maximaler Empfindlichkeit und zeigt eine entsprechend große Störanfälligkeit. Also: Zum guten Autoempfänger gehört unbedingt auch eine gute Autoantenne!

Vom Schaltzeichen zur Schaltung 49. Folge

nung, die in dieser Schaltung gewonnen werden soll. (In Abb. 1 ist ein Fall aufgezeichnet, in dem die Regelspannung noch außerordentlich klein ist. Bei Empfang kräftig einfallender Sendewellen beträgt der Durchschnittswert der Hochfrequenzspannung ein Vielfaches der Vorspannung.)

Da es hier nicht auf die Niederfrequenzspannung ankommt, und deshalb deren Übereinstimmung mit der Tonprägung der Hochfrequenzspannung nicht vollkommen zu sein braucht, kann der Widerstand der Gleichrichterschaltung einen hohen Wert aufweisen. Man bemißt ihn mit 0,3 bis 1,5 M Ω . Um die Rückwirkungen des Regelgleichrichters auf die Empfangsgleichrichtung möglichst klein zu halten, wählt man für den Kondensator vor der Anode eine geringe Kapazität (etwa 20 bis 100 pF).

Empfangsgleichrichtung und Regelspannungserzeugung gemeinsam.

Man verwendet für die Empfangsgleichrichtung und die Regelspannungserzeugung heute fast stets eine Doppel-Zweipolröhre

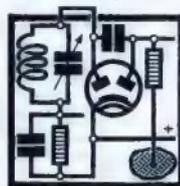


Abb. 2. Doppelzweipolröhre, deren linke Anode für die Empfangsgleichrichtung, deren rechte Anode für die Regelspannungserzeugung dient. Die Tonfrequenzspannung wird am unteren Ende des Schwingkreises und die Regelspannung an der Regelanode (über den nicht dargestellten Widerstand der Beruhigungsschaltung — siehe Folge 43 —) abgegriffen.

oder eine Röhre, die zwei Hilfsanoden enthält. Abb. 2 zeigt eine solche Schaltung. Wir erkennen, daß die Kathode der Röhre positiv vorgespannt ist. Diese Vorspannung wirkt sich jedoch nur für die Regelanode aus. Für die Empfangsanode kommt sie deshalb nicht in Betracht, weil der zu ihr gehörige Widerstand nicht mit dem Gerätegestell, sondern mit der Kathode der Doppel-Zweipolröhre verbunden ist.

Vielfach sind die beiden Anoden der Doppel-Zweipolröhre über einen Kondensator mit geringer Kapazität verbunden, wobei sowohl die Regelspannung wie auch die für die Empfangsgleichrichtung benötigte Spannung von demselben Abstimmkreis abgenommen wird. Mitunter aber wird die Regelanode auch an den ersten und die Empfangsanode an den zweiten Abstimmkreis des letzten Bandfilters eines Superhets angeschlossen.

In ganz großen Geräten kann man für den Anschluß der Regelanode einen besonderen Abstimmkreis vorsehen. Dies ist aus zwei Gründen vorteilhaft: Erstens wird es dadurch möglich, der Regelanode eine von der Empfangsgleichrichtung weniger abhängige Spannung zuzuführen. Zweitens wirkt sich die Dämpfung, die der Regelzweipolteil bewirkt, hierbei auf den Empfang nicht störend aus. Diese Dämpfung kann nämlich sonst zu Verzerrungen Anlaß geben, da die Gleichrichtung der Regelanode erst von einem bestimmten Spannungswert an einsetzt, weshalb nur die Spannungen, die diesen Wert übersteigen, gedämpft werden. F. Bergtold.

Die Rundfunksender Europas

Preis RM. -30 zuzügl. 8 Pf. Porto

Die bekannte Tabelle erscheint laufend neu. Sie enthält: Ein vollständiges Senderverzeichnis auf zwei gegenüberliegenden Seiten, nach Wellenlängen geordnet. Ein Verzeichnis der Sender in alphabetischer Reihenfolge. Eine große Karte von Europa mit den Sendestationen. Angaben der Sendestärken, Ansagen und Pausenzeichen. Auf starkem, schreibfähigem Karton gedruckt.

Spulenabgleich mit der Universal-Meßbrücke

Einer der wichtigsten in der Empfängerindustrie befolgten Grundfätze ist der, daß jedes Einzelteil vor dem Einbau geprüft wird. Dadurch läßt sich später die Inbetriebnahme und der Abgleich des Empfängers ganz wesentlich erleichtern. Auch bei der Instandsetzung, beim Umbau und beim Selbstbau von Empfängern oder von Meßgeräten sollte man möglichst so vorgehen. Bei Widerständen und Kondensatoren — soweit es sich nicht um genaue Verlustbestimmungen handelt — bereitet diese Einzelteileprüfung auch dem reinen Praktiker keine Schwierigkeiten mehr, wie aus dem Aufsatz über die Arbeitsweise und die Fähigkeiten der modernen Universal-Meßbrücke in Hef 20 hervorgeht. Gerade aber bei den so oft leistungsbestimmenden Spulen beginnen die Schwierigkeiten:

Die grundsätzlichen Schwierigkeiten.

Zu prüfen oder auf einen bestimmten Wert abzugleichen wird bei Hochfrequenzspulen vor allem die Selbstinduktion sein. Diese aber ist sehr klein, bei einer Mittelwellenspule beispielsweise nur 0,2 mH, bei einer Langwellenspule 2 mH. Daher ist auch der Wechselstromwiderstand solcher Spulen, auf den allein es bei der Brückenmessung ankommt, unangenehm klein. Bei einer Betriebsfrequenz von 50 Hz beträgt er beispielsweise bei der erstgenannten Spule 0,0628 Ω , bei der zweiten Spule 0,628 Ω . So kleine Widerstände auf Bruchteile eines Prozent genau auf bestimmte Werte abgleichen zu wollen, wäre natürlich mit einer einfachen Universal-Meßbrücke ein Unding, würde doch schon der Gleichstromwiderstand der Zuleitungen, der Lötstellen usw. zu unzulässigen Fehlern führen.

Der Wechselstromwiderstand der zu prüfenden HF-Spulen muß also erheblich vergrößert werden, und das ist nur möglich durch Verwendung einer sehr viel höheren Brückenfrequenz. Mit einer Frequenz von 2200 Hz beispielsweise kämen wir schon auf 2,75 bzw. auf 27,5 Ω , das sind Werte, die sich immerhin schon recht gut abgleichen lassen.

Nun liegt aber eine zweite Schwierigkeit darin, daß unsere kleinen Spulen einen verhältnismäßig hohen und die Messung des reinen Wechselstromwiderstandes erschwerenden Gleichstrom-Widerstand besitzen. Er liegt im ersten Fall in der Größenordnung von 1 Ω , im zweiten Fall von 10 Ω . Dadurch tritt im Meßzweig eine erhebliche Phasenverschiebung auf, die es unmöglich macht, ohne weitere Maßnahmen auch nur ungefähr das Brückenminimum zu finden. Aus diesem Grund muß die Brücke so abgeglichen werden, daß das Brückenverhältnis a/b sowohl vom ohmschen als auch vom induktiven Teil des Brückenzweiges eingehalten wird, daß also

$$\frac{a}{b} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \text{ oder } \frac{L_1}{R_1} = \frac{L_2}{R_2} \text{ ist.}$$

Dies kann in einfacher Weise durch einen regelbaren Ausgleichswiderstand erreicht werden.

Der Brückengenerator.

Zunächst müssen wir also einen kleinen Generator schaffen, der die Brücke mit erhöhter Frequenz versorgen kann, der unmittelbare Betrieb der Brücke aus dem 50-Hz-Netz kommt also für die Prüfung von HF-Spulen nicht in Frage.

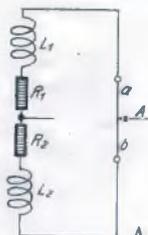


Abb. 1. Zur Erläuterung der Brückenformeln.

Normale Tongeneratoren würden für diesen Zweck die Zuführung eines größeren Kraftverstärkers erfordern und somit zu einer unwirtschaftlichen Apparatur führen. Daher wurde für diesen Zweck vom Verfaßer ein neuer Spezial-Generator entwickelt, bestehend aus einem „elektronengekoppelten“, selbsterregten Oszillator mit der Kraftendöhre AL 5, die die erforderliche Wechselstromleistung von rund 10 Watt in dieser Schaltung ohne weiteres abgeben kann. Die Brücke liegt im Anodenkreis dieser AL 5, so, wie sie sonst am Netz liegt, und kann damit die gitter-

Wir brachten in Hef 20 einen ausführlichen Aufsatz über die Arbeitsweise moderner Meßbrücken und die Meßmöglichkeiten, die sich dem Bastler und Rundfunktechniker mit solchen Brücken bieten. Der vorliegende Aufsatz schließt an diese letzte Veröffentlichung an und zeigt einige wichtige zusätzliche Meßmöglichkeiten auf, wobei die schon dort als Beispiel genannte Universal-Meßbrücke der Fa. Philips zugrunde gelegt wird. Diese neuen Anwendungsmöglichkeiten verdienen insofern besonderes Interesse, als sie in den zugehörigen Prospekten zu dieser Brücke nicht angegeben sind.

und kathodenseitige Schwingungserzeugung nicht beeinträchtigen. Als Gitter-Schwingungskreis wurde die Spule einer handelsüblichen 9-kHz-Sperre verwendet, auf die zusätzlich eine Rückkopplungswicklung von 400 Windungen aufgewickelt wurde, ferner wurde zur Abstimmkapazität von 3000 pF eine folche 50 000 pF bis 0,1 μ F zugefaltet, um die Schwingfrequenz entsprechend herabzusetzen. Die Amplitude ist außer von der Anodenpannung hauptsächlich vom Gitterableitwiderstand abhängig, der normalerweise mit 50 k Ω zu wählen ist, wobei die Brücke auf „127 Volt“ gefaltet wird. Wichtig ist unmittelbar vor dem Gitteranschluß der Schutzwiderstand von ca. 500 Ω zur Verhütung wilder Schwingungen der starken Röhre, ferner kann noch, um die Röhre bei den ersten Versuchen nicht zu gefährden, ein Kathodenwiderstand normaler Größe eingefaltet werden.

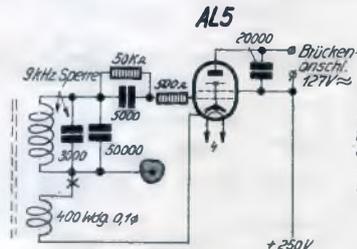


Abb. 2. Der neue extrem einfache Brückengenerator. An der durch \times gekennzeichneten Stelle kann zur Sicherheit ein überbrückter Kathodenwiderstand von 180 Ω eingefaltet werden.

Der Netzteil des Generators ist normal zu schalten und muß maximal bei 250 V etwa 70 mA abgeben können; vielfach wird sich hierzu der Netzteil eines bereits vorhandenen Empfängers, dessen Röhren abgefaltet werden, verwenden lassen. — Eine weitere Möglichkeit, die Kosten der Sonderhaltung zu senken, besteht darin, daß man an Stelle der verhältnismäßig selten zu findenden AL 5 zwei Röhren AL 4 parallel schaltet, jede mit ihrem eigenen Schutzwiderstand. Ähnlich wird man bei Gleichstrom-Betrieb verfahren, mit zwei CL 4, jedoch kommt dabei der 110-V-Betrieb natürlich nicht in Frage.

Der Ausgleichswiderstand.

Der benötigte Ohmwert ist recht klein, die Einstellmöglichkeit muß sehr fein sein, daher scheiden alle handelsüblichen Regelwiderstände aus, und wir gehen folgendermaßen an den Bau eines einfachen Schiebe-Widerstandes: Von einem alten Streifenwiderstand (z. B. Allee Type 35) wird die alte Wicklung entfernt und zwischen den beiden Draht-Klemmschrauben ein Widerstandsdraht gestreckt ausgepannt. Dann rüsten wir den Streifen mit den zum Bau von Schiebewiderständen erhältlichen Zusatzteilen aus, ersetzen jedoch den vorhandenen Schleifkontakt durch einen, der so zurechtgebogen ist, daß er mit unserem Draht zuverlässig Kontakt gibt. Wir verwenden Chromnickeldraht, normalerweise von 0,2 mm Durchmesser, wobei der Widerstand insgesamt etwa 2,16 Ω erhält. Besteht unsere Aufgabe ausschließlich darin, zwei gleiche Spulen ferienweise aufeinander abzugleichen, so erleichtern wir uns die Einstellung durch einen stärkeren Draht, 0,5 mm mit ca. 0,34 Ω Gesamtwiderstand; haben wir es dagegen vorwiegend mit größeren, verschieden aufgebauten Spulen zu tun, so wählen wir 0,1-mm-Draht mit etwa 8,6 Ω . Da die Widerstände billig und einfach zu bauen sind, wird es sich oft lohnen, alle drei Größen anzufertigen und stets die bestgeeignete zu verwenden.

Spulenabgleich.

Soll eine Spule L_x nach einer Normalspule L abgeglichen werden, so verbinden wir die beiden nach der beigegebenen Skizze mit der Brücke und dem Ausgleichswiderstand, schließen die Brücke zunächst an 50 Hz an, stellen ihren Generalumschalter auf die „%“-Stellung und den Hauptzeiger der Brücke auf Null (Mittellstellung!). Der Ausgleichswiderstand wird nun so eingestellt, daß der

Indikator bei voller Empfindlichkeit fein Minimum zeigt. Dann schalten wir die Brücke auf den AL-5-Generator um — raffinierte Leute werden das mit einem Kippshalter machen — und stellen die Abgleichschraube der Spule L_x auf Minimum ein — fertig! Wir werden bemerken, daß das mit einer für normale Ansprüche voll ausreichenden Genauigkeit möglich ist. Kommen wir aber zu keinem Minimum, so ist zu vermuten, daß die Spule falsche Windungszahl oder sonst einen Fehler besitzt, und wir können uns vielfach durch Tasten mit dem Haupt-Brückenzeiger nach rechts oder links überzeugen, in welcher Richtung der Fehler der Spule liegt.

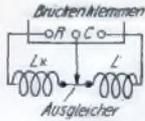


Abb. 3. Schematische Darstellung der Zusammenschaltung von Brücke, Ausgleicher und Spulen.

Das anfängliche Arbeiten mit 50 Hz zwecks erleichterter Einstellung des Ausgleichswiderstandes können wir uns natürlich ersparen, wenn die Spulen ziemlich gleichmäßig ausfallen. In diesem Fall arbeiten wir gleich mit dem AL-5-Generator, und beseitigen lediglich mit dem Ausgleicher eine etwaige Unschärfe des Minimums.

Spulenprüfung.

Auf HF-Verluste können wir die Spulen mit der Universal-Meßbrücke nicht prüfen, wohl aber auf ihren Gleichstromwiderstand: Je näher der Schieber des Ausgleichers auf der Seite von L_x steht, desto höher ist der Gleichstromwiderstand von L_x . So kommt es an den Tag, wenn die HF-Litze dieser Spule brüchig oder

schlecht abfoliert ist. Bei dem kleinen 0,34-Ω-Ausgleicher können wir freilich nach der Stellung des Schiebers nicht viel beurteilen, weil schon ganz normale Abweichungen der Spulenwiderstände ihn bis zu einem der Anschläge treiben können.

Spulenmessung.

Eine ganz andere Aufgabe liegt dann vor, wenn wir nach einer Normalspule von bekannter Selbstinduktion die Selbstinduktion einer unbekanntenen Spule L_x ermitteln oder auf einen bestimmten Wert abgleichen wollen, beispielsweise wenn mit einer Normalspule von 0,2 mH eine Spule von 0,1 mH gemessen werden soll. In diesem Fall stellen wir den Generalumschalter der Brücke auf „Offene Brücke“, stellen den Hauptzeiger der Brücke auf den Faktor ein, den wir bei der unbekanntenen Spule vermuten, stellen dann mit 50 Hz den Ausgleicher auf Minimum, gehen dann an den AL-5-Generator und suchen durch Betätigung des Hauptzeigers mit zunächst verminderter Anzeigeempfindlichkeit das Minimum, verschärfen das Minimum durch Nachstellen des Ausgleichers bei voller Anzeigeempfindlichkeit, lesen den Brückenfaktor ab und multiplizieren ihn mit der Selbstinduktion der Normalspule. Beispiel: Brückenfaktor 0,5, die Normalspule hat 0,2 mH, also hat die unbekanntene Spule $0,5 \times 0,2 = 0,1$ mH.

Im Gegensatz zum Spulenabgleich ist die Spulenmessung nicht immer sehr genau, da ja das in der Brücke enthaltene Potentiometer nicht induktionsfrei ist. Solange man aber mit Brückenfaktoren zwischen etwa 0,5 und 2 arbeitet, bleiben die Meßfehler nach einigen Verfüchen des Verfassers immer noch in der Größenordnung von 1—5 %, was für orientierende Verfüche meist ausreichen dürfte, da das Abgleichbereich normaler Spulen ja meist doch mindestens $\pm 5\%$ beträgt. H.-J. Wilhelm.

Neue Ideen - Neue Formen

Bieglames HF-Abschirmkabel mit fallenden Steckdosen und Steckern

Vor etwas über einem Jahr — in Heft 4 vorigen Jahres — brachte die FUNKSCHAU einen Vorschlag für die praktische Durchbildung des Empfangsanschlusses, wobei unter Empfangsanschluß der Anschluß des Rundfunkempfängers an die Antennenableitung und an die Erdleitung oder das Gegengewicht zu verstehen war. Inzwischen wurde dieser Vorschlag von einer Industrie-firma aufgegriffen und es freut uns, daß wir Interessenten darauf aufmerksam machen können, daß die entsprechenden Einzelteile nun im Fertigbezug zu haben sind.

Das HF-Abschirmkabel ist in erster Linie als Verbindungsstück zwischen Empfänger und der Steckdose gedacht, in die die abgeschirmte Antennenzuleitung mündet. Aus der Abbildung ist die konstruktive Ausführung der Steckdose und der Stecker ersichtlich. Die Steckdose enthält — im Gegensatz zu anderen Steckdosen — einen Steckerstift, der in die Buchse des eigentlichen Steckers paßt und damit die Verbindung mit dem Abschirmkabel-Innenleiter herstellt. Zwei federnde Kontaktfahnen in der Steckdose drücken auf die blanke Metallhülse des Steckers und verbinden damit die Abschirmung der Antennenableitung mit der Abschirmung unseres Kabels. Im übrigen kann man die Stecker in zwei verschiedenen Ausführungen haben. Bei der einen Ausführung liegt die Steckerbuchse und -Metallhülse in Richtung des Abschirmkabels, bei der anderen Ausführung stehen sie senkrecht zum Kabel. Der Vorteil der letzteren liegt darin, daß man den Rundfunkempfänger unmittelbar vor die Steckdose stellen kann ohne dem Abschirmkabel ein übermäßig kurzes Abbiegen zumuten zu müssen. (Das Bild zeigt beide Stecker Ausführungen.)



Eine Steckdose (Kappe abgenommen), ein Stecker und ein Stück Verbindungslitze für den Anschluß eines gewöhnlichen Rundfunkempfängers an die Steckdose. (Aufn. v. Verfasser)

Sehr nützlich kann sich das Abschirmkabel übrigens auch in manchen Laboratorien oder Versuchswerkstätten erweisen, weil es flexibel ist und die Abschirmung durch einen dünnen Gummischlauch isoliert ist, so daß zufällige Berührungen des Kabels mit spannungsführenden Teilen keinen Schaden verursachen. —nn.

Eine verblüffend einfache Stummabstimmung für nachträglichen Einbau

gibt die „Wireless World“ in ihrer Nummer 962 dieses Jahres an. Die hübsche Idee löst gleichzeitig die Aufgabe, die Stummabstimmung im Augenblick wieder ausschaltbar zu machen. Die Zeichnung zeigt einen Abstimmungsknopf, der sich von den üblichen nur dadurch unterscheidet, daß er zwei Metallringe trägt, isoliert voneinander den Ring R und R_1 . Der eine Ring ist verbunden mit der Achse S und dadurch mit Masse, der andere ist verbunden mit der spiraligen Zuführung T, die weiter läuft, z. B. zur Anode der gleichrichtenden Zweipolröhre.



So sieht der Abstimmknopf aus. Bei Berührung der Metallringe R und R_1 verstimmt der Empfänger.

Wer das Gerät bedient, kann nun mit Stummabstimmung arbeiten, wenn er seine Finger so weit innen an den Knopf legt, daß sie die beiden Ringe kurzschließen. Wird Lautabstimmung gewünscht, so rutscht man einfach mit den Fingern nach außen, so daß die Ringe nicht berührt werden. Soll die Leitung T zu einer erhebliche Spannung führenden Anode laufen, so wird man selbstredend durch entsprechende Abblodung dafür sorgen, daß ein elektrischer Schlag ausgeföhren ist. (Patent Nr. 472722.) —cr.

Verfeinerte Scharfabstimmungsautomatik

Denken wir uns folgenden Fall: Ein Empfänger mit automatischer Scharfabstimmung sei auf eine Station eingestellt, in deren unmittelbarer Nachbarschaft eine Störwelle liegt, die an sich schwach sein mag. Nun soll die eingestellte Station sehr starkes Fading bekommen; dementsprechend überwiegt jetzt der Störer und die Folge davon könnte sein, daß die Abstimmung des Empfängers durch die Automatik auf diesen Störer hinübergezogen wird. Um das zu vermeiden, schlägt das Patent der Marconi Wireleß Telegraph Co., London (USA Nr. 473618) eine besondere Maßnahme vor: Die Automatik schaltet sich aus, sobald die Feldstärke des eingestellten Senders unter einen gewissen Betrag sinkt. Die Abstimmung bleibt also unverrückbar bestehen, auch wenn der eingestellte Sender völlig verschwinden sollte. Erst wenn die ankommende Welle stark genug ist, die Steuerung der Automatik selbst zu übernehmen, tritt die Automatik in Tätigkeit. —cr.

Die Anschriften von Herstellerfirmen hier genannter Neuerungen teilt gegen Rückporto die Schriftleitung gerne mit.

Fehlerfuche am Bastellsuper

Die Erfahrung zeigt, daß nicht immer auf den ersten Anblick der Bau jedes Rundfunkempfängers glückt. Es kommt allerdings sehr selten vor, daß ein nach einem guten Bauplan gebauter Baustelempfänger bei der ersten Inbetriebnahme nicht sofort funktioniert oder noch kleine Mucken zeigt. Der Zufall aber, der einen kleinen Lötlötspitzer auf Kontakte oder blanke Leitungen fallen ließ, zeugt oft die merkwürdigsten Erscheinungen im Lautsprecher oder in der Arbeitsweise des Empfängers. Welche Fehler am häufigsten auftreten, wie man sie erkennt, und was man dagegen tun kann, will der vorliegende Aufsatz zeigen.

Vor uns steht ein Super. Der Stolz seines Erbauers: Ein wunderschönes Hochleistungsgerät mit vielen Röhren und silbergrau glänzenden Abschirmkästen, mit Schwungrad-Skala und allerlei feinsten, den Empfangskomfort erhöhenden Einrichtungen ... leider nur stellt sich heraus, daß der Schein trügt. Die Tücke des Zufalls wollte es, daß irgendwo ein winziger Fehler unterlief, der nun verurteilt, daß der Empfänger nicht ganz so „tut“, wie er eigentlich sollte. Wir wollen daher der Sache von allen Seiten zu Leibe rücken und daraus gleich einige allgemein nützliche Lehren ziehen.

1. Keinerlei Empfang.

Die Sicherung ist durchgeschlagen, die Gleichrichterröhre fehlt, der Lautsprecher wurde vergessen — das kommt alles für uns hier nicht in Frage, denn diese ganz einfachen, krassen Fehler sind uns wohl bekannt, wir haben sie bereits alle vermieden. Auch Schaltfehler sind keine vorhanden. Die Oszillatorspulen sind richtig gepolt, der Oszillator müßte also eigentlich schwingen. Doch da haben wir schon den ersten Fehler: Die Oszillator-Rückkopplungsspule war locker aufgehoben, sie ist von der Hauptspule so weit weggerutscht, daß der Oszillator nicht mehr schwingt — das ist unter anderem daran kenntlich, daß der Schwing-Anodengleichstrom sich bei Kurzschluß der gerade in Betrieb befindlichen Oszillatorspule nicht erhöht. Wir schieben also die Spule zurecht und legen sie in ca. 5 mm Abstand von der Hauptspule fest. — Immer noch kein Empfang? Da stellt sich heraus, daß bei der Montage des Nockenhalters ein Fehler gemacht worden ist. Ein Kontakt verstößt gegen die zum Schaltbild gehörige Schalter-Verflußtafel, und so schwingt der Oszillator auf Langwellen, während der Vorkreis auf Mittelwellen geschaltet ist. Hier gehen wir also den großen Nockenhalter Kontakt für Kontakt und Schaltstellung für Schaltstellung aufmerksam durch.

2. Empfang völlig verzerrt.

Ist die Isolation der Kopplungsblocks im NF-Teil so, daß bei Glimmlampenprüfung die Lampe völlig dunkel bleibt — Und stimmen die Spannungen und Ströme? Arbeitet nicht vielleicht die Endröhre mit zu hoher negativer Vorspannung oder eine der Vorröhren mit falscher Schirmgitterspannung? — Sind auch die Ableitwiderstände in Ordnung? — Liegt vor dem Gitter der Hochleistungs-Endröhre ordnungsgemäß ein Sicherheitswiderstand gegen ultrakurzwellige Selbsterregung (ca. 500 Ω)? Diese Fehler sind gefunden und behoben. Nun geht's an das „Durchdrehen“ des Geräts:

3. Rätselhafter Netzbrumm.

Aber wir haben vom Ortsfender noch nicht ganz weggedreht, da fällt uns ein starkes Netzbrummen auf! Die Anodenspannung ist reichlich geglättet, der NF-Teil ergibt eine einwandfreie Schallplattenwiedergabe ohne diesen Brumm, überhaupt tritt der Brumm nur bei Empfang auf, hauptsächlich wenn wir leicht „daneben“ gestimmt haben: Sicher ist es der sog. Modulationsbrumm. Wir bringen zunächst zwischen den Anoden der Netzgleichrichterröhre und dem Chassis je einen durchschlagsfähigeren Spezialblock mit 5000 bis 10000 pF an, in ganz hartnäckigen Fällen fügen wir zwischen Netz und Transformator noch ein HF-Filter ein, besonders bei Allstrom-Empfängern. Die Erdungsblocks müssen aber empfangsseitig geschaltet sein, nicht netzseitig! — All das hat nichts geholfen — da stellt sich bei Erprobung unserer Röhren in einem anderen Gerät heraus, daß eine unserer Röhren einen Kathodenfehler hat. Sie wird uns bereitwillig ersetzt — aber immer noch ist ein gewisser Modulationsbrumm da. Schließlich stoßen wir doch auf einen kleinen Schaltfehler: Sie meinen, bei Ihren indirekt geheizten Röhren spielt es doch keine Rolle, wo Sie die Mittelanzapfung der Heizwicklung anschließen? Das ist ein Irrtum: Diese Heizungsmitte muß am Chassis liegen, sonst gelangen störende Streupannungen in die Röhren. Sind die Röhren in

Ordnung, so braucht es übrigens gar nicht die Mitte fein, die wir erden, es kann auch einer der Außenpole fein — indirekt geheizte Röhren vorausgesetzt.

4. Kein Sender ohne Pfeiffstörungen.

Nun kommen schon eine Reihe Sender — aber begleitet von einem ungeheuren Gezwitscher, das besonders stark beim Drehen der Abstimmung hervortritt. Selbst bei Tage ist das so. Offenbar schwingt der ganze ZF-Teil unzulässigerweise. Vielleicht ist einer der Schirmgitter-Erdungsblocks nicht oder schlecht angeschlossen, oder bietet der Block an der Anode der Endröhre ausgangsseitig keine ausreichende ZF-Abschwächung mehr? Diese Gefahr ist bei niedriger ZF (128 kHz) besonders groß, wir verbessern dann die ZF-Sperren im NF-Teil. Vor allem dürfen wir auch die Lautsprecherleitung nicht dicht mit der Antennenleitung parallel führen. — Sind auch die Mäntel unserer verschiedenen Panzerkabel alle ordnungsgemäß geerdet? — Schlimmstenfalls entkoppeln wir die Anodenspannung der Mischröhre noch eigens durch ein 5000- Ω /10000-pF-Glied — aber eine erprobte Schaltung wird dergleichen nicht nachträglich verlangen.

Der Fehler wäre zunächst behoben. Da — plötzlich hat er sich wieder von selber eingestellt, wenn auch weniger schlimm als vorher. Dann geht sogar das Zwitschern im Morse-Rhythmus vor sich — also ein Störfender auf der ZF. Ja, warum verwenden Sie auch nicht eingangsseitig einen ZF-Saugkreis? Der hilft sehr viel, wenn er gut ausgeführt und richtig geschaltet ist¹⁾. Ist aber der Störfender überwältigend stark, so hilft nur ein leichtes „Ausweichen“ mit der ZF. Um einige kHz hin und her dürfen wir die ZF schon verschieben, ohne daß deswegen später ein brauchbarer Gleichlauf unmöglich gemacht wird. Aber, wie gesagt, nur einige kHz, keine Robkuren!

5. Heulen auf Langwellen.

Immer noch sind wir das Übel nicht ganz los, wie sich bei Abstimmung auf die „niederen“ Langwellen (ca. 900 m) zeigt. Die Neigung zu diesem Selbstschwingen gegen 900 m hin ist meist bei angeschlossener Antennenzuleitung größer als ohne diese. Schuld daran ist, daß ZF in unzulässiger Stärke an den Eingang des Empfängers gelangt und von diesem nur unwesentlich geschwächt an die Mischröhre weitergegeben wird, da die Frequenz des Eingangskreises ja nicht weit von der Zwischenfrequenz entfernt ist — bei Superhets mit niedriger ZF von ca. 128 kHz wird demnach diese Erscheinung bei Annäherung an 2000 m Empfangsfrequenz auftreten. — Wir beseitigen daher alle Kopplungsmöglichkeiten zwischen dem Eingangskreis und dem ZF-Teil, achten auch NF-seitig auf gute ZF-Abriegelung und führen wiederum die Lautsprecherleitung nicht zu dicht an der Antennenzuleitung vorbei, obwohl natürlich bei Anwendung eines ZF-Saugkreises am Eingang (siehe oben) die Antennenzuleitung recht unempfindlich gegen ZF-Rückstrahlung wird.

Treten nun aber noch auf dem Langwellenbereich vereinzelte Pfeiffstellen auf, besonders beim Abendempfang, so sind Spiegelinterferenzen zu vermuten, gegen die nur die Anwendung eines Eingangsbandfilters hilft, oder, was viel einfacher ist, die Anwendung einer richtig bemessenen und richtig geschalteten Interferenzsperre, die das Eindringen von Mittelwellen-Sendern beim Langwellenempfang vermindert (vgl. auch „Garant“). Gelingt uns auf diesem Weg ein ungestörter Langwellenempfang, so geben wir uns zufrieden, auch wenn etwa beim Drehen von Sender zu Sender noch die eine oder andere „unschöne“ Stelle auftauchen sollte. Ist ein starker Ortsfender in der Nähe, so ist übrigens die Anwendung eines guten Sperrkreises auch für einen größeren Super keine „Schande“, sondern unter Umständen eine wesentliche Erleichterung unserer „Entrümpelungsaktion“ (= Beseitigung von Pfeif- und Heulstellen).

6. Heulen nur bei KW-Empfang.

Gehen wir nun in das Reich der unbegrenzten Entfernungen, den Kurzwellenbereich, so erleben wir gleich die nächste Überraschung: Nach Abstimmung auf unseren ersten Sender tritt erst leise, dann immer lauter ein Heulen auf, der jedoch zum Unterschied zu den früheren Erscheinungen eine ziemlich konstante Tonhöhe besitzt. Zweifellos ist es das Kriegsgeheul, welches die uralte Fehde zwischen dem Lautsprecher und dem Oszillator-Drehkondensator begleitet, denn sobald wir statt des eingebauten einen äußeren Lautsprecher anschließen, herrscht Ruhe. Also: Schallisolierung zwischen Lautsprecher und Drehkondensator, Gummi- oder Filzmontage des Drehkondensators, vielleicht sogar auch des

¹⁾ Vgl. „FUNKSCHAU-Garant“ nach FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 149.

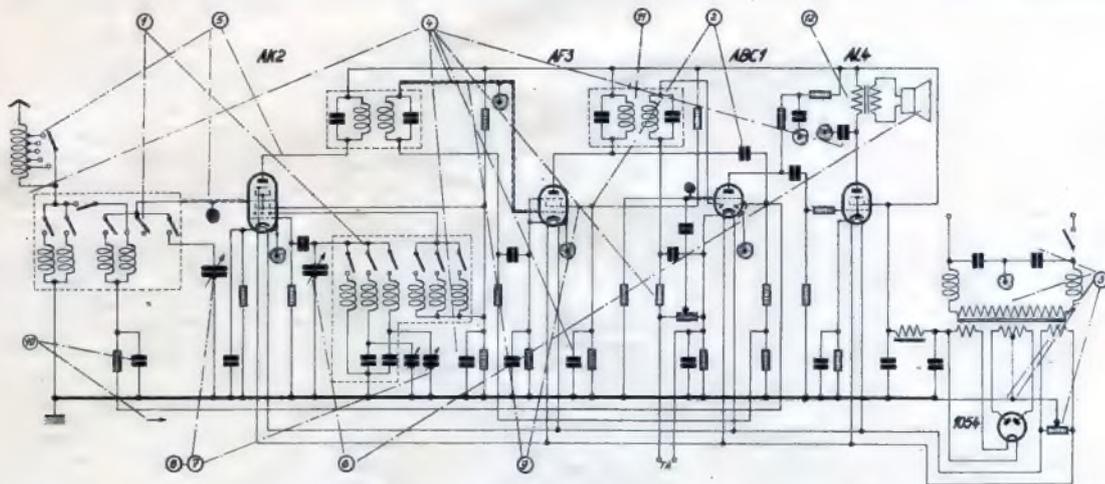
Lautsprechers, schlimmstenfalls Umsetzen des Lautsprechers oder Einbau eines akustisch unempfindlicheren Drehkondensators — die Industrie (z. B. Philips) hat ja nicht umsonst in dieser Richtung vorgearbeitet. Wohl jeder, der schon einmal mit Mikrophon und Lautsprecher gearbeitet hat, kennt übrigens dieses auf akustischer Rückkopplung beruhende Geheul schon anderweitig.

7. Der Abgleich mißlingt.

Aus den Bauanleitungen und den anderen einschlägigen Aufsätzen wissen wir, daß die sicherste Gewähr für den Abgleich durch die Verwendung zusammenpassender Spulen, Drehkondensatoren und Skalen gegeben wird, vorausgesetzt, daß diese Einzelteile aus gutem Haufe stammen, denn ein Drehkondensator zweiten Ranges beispielsweise ist allein schon geeignet, unsere Gleichlaufreuden häufig zu machen. Auch die Abgleichvorschrift will genau beachtet sein. Aber an all das haben wir von vornherein bei unserem Super schon gedacht, trotzdem stehen einzelne Trimmer schon am Anschlag, sie sind nicht auf das Optimum hinzuzubekommen! — Ach so, Sie meinen, der von Ihnen nach eigenem Rezept eingebaute Kurzwellenbereich könne am Abgleich ja nicht viel ändern, der Einfluß dieser winzigen Zusatzspülchen müsse leicht durch die Abgleichschrauben und -Trimmer der Hauptkreise auszugleichen sein? Weit gefehlt! Der KW-Bereich hat schon so manchen Bastler am Abgleich verzweifeln lassen, ohne daß er wußte, warum. Bauen Sie daher doch eine Anordnung ein, die den Mittel- und Langwellenbereich nicht oder fast nicht beeinflusst, indem die KW-Spulen bei diesen Bereichen vollständig stillgelegt werden, beispielsweise die Anordnung nach Nr. 40, FUNKSCHAU 1937, die allerdings bisher für Achtpolröhren noch nicht durchgearbeitet worden ist, die also vorwiegend für Dreipol-Sechspolröhren zu empfehlen ist.

8. Die Skala stimmt nicht.

Es gibt radiotechnische Akrobaten, die behaupten, gegen eine angemessene Gebühr jeden Super auf jeden Skalenvordruck hin-



So oder so ähnlich sieht das Schaltbild aus, das neuzzeitliche Vierröhren-Superhets aufweisen, die zum Selbstbau beschrieben sind. Wo es fehlen kann, wenn dieser oder jener Fehler vorliegt, wollen die Zahlen im Schaltbild im Verein mit den entsprechend gekennzeichneten Einzelabschnitten dieses Aufsatzes zeigen.

trimmen zu können — glauben Sie das ja nicht, denn wenn es wirklich hie und da gelingt, „gewaltfam“ hinzukommen, also etwa durch zusätzliche Trimmer, durch Auf- und Abwickeln von Spulen oder durch Verbiegen der Drehkondensator-Endplatten, so wird damit meist der Gleichlauf und damit Empfindlichkeit, Trennschärfe und Klang unnötig verschlechtert. Halten wir uns also an Punkt 7: Spulen, Drehkondensatoren und Skala müssen ausdrücklich zueinander passen, oder aber wir entschließen uns dazu, die Skala selber Sender für Sender zu eichen, wofür die FUNKSCHAU vor längerer Zeit ebenfalls genaue Anleitungen gegeben hat, damals, als es noch kaum vorgedruckte Skalen gab.

9. Keine Empfindlichkeit.

Immer noch ist unser Super „faul“, immer noch müssen wir auf die Dunkelheit warten, um wirklich ausreichenden Fernempfang zu erhalten. — Prüfen wir doch einmal, ob alle die Spannungen, die wir an die Lötflächen unserer Röhrenfassungen gelegt haben, auch wirklich an die Röhren selber gelangen — siehe da, eines der Bremsgitter hängt „in der Luft“, ein Schirmgitter ist meißt ohne Spannung — damals, als wir die Spannungen und Ströme gemessen haben, muß dieses Schirmgitter aber heimtückischerweise gerade Kontakt gehabt haben, denn sonst hätte doch die Röhre nicht den richtigen Anodenstrom gehabt! — Jetzt ist unser Super schon viel lebendiger, aber sein eigentliches Temperament entwickelt er erst, wenn wir überall im HF- und ZF-Teil statt des einfachen Panzerrück wirklich einwandfreies Hochfrequenz-Panzermaterial einbauen, denn sonst machen wir die Bemühungen der Drehkondensator- und Spulenfabrikanten nach Verlustarmut größtenteils häufig.

10. Der Abstimmzeiger rührt sich nicht.

Liegt es am Abstimmzeiger und seiner Schaltung, oder arbeitet überhaupt die Regelschaltung nicht? Das Milliampereometer, im Anodenkreis einer geregelten Röhre, gibt Auskunft. Die Regelung hatte nicht ganz verlagert, aber sie ging schlecht, weil der 50000-pF-Block am ersten Abstimmkreis schlecht war. Wir fetzen einen neuen ein, aber einen erstklassigen, „induktionsfreien“, denn sonst geraten wir wieder in Abgleichschwierigkeiten! — Und nun noch beim Abstimmzeiger selber die Einstellung des günstigen Arbeitspunktes! Der magnetische Anzeiger ist vielleicht zu empfindlich, wir geben ihm einen Parallelwiderstand, damit ein Teil des Anodenstromes an ihm vorbeifließt, ist es aber umgekehrt zu unempfindlich, so versuchen wir, die Anzeige dadurch zu verbessern, daß wir zwischen Abstimmzeiger und Chassis einen Hochohmwiderstand einschalten, der einen zusätzlichen Strom (2 bis 3 mA) über das Instrument führt. — Bei der Neon-Abstimmröhre legen wir die langgestreckte Kathode einmal probeweise nicht fest ans Chassis, sondern an einen Drehregler, der Spannungen zwischen Null und etwa plus 80 Volt abzugreifen erlaubt. — Und beim Abstimmauge? Wahrscheinlich liegt die Kathode oder das Leuchtgitter an einem kleinen Spannungsteiler und erhält so eine Grundspannung. Diese Grundspannung ist vielleicht in unserem Gerät nicht ganz die günstigste — vergrößern oder verkleinern wir einmal probeweise einen der Widerstände des genannten Spannungsteilers ein wenig — schon zwinkert uns das „magische Auge“ befriedigt zu!

11. Schlechter Klang.

Haben Sie die ZF-Filter nach der schon oft gegebenen Vorschrift abgeglichen, daß bei der Behandlung des Primärkreises der Sekundärkreis mit 200 pF verstimmt wird, und umgekehrt? Oder ist die Trennschärfe zu hoch, so daß die hohen Töne zu sehr abgeschnitten werden? Dem könnte man dadurch abhelfen, daß man beim zweiten ZF-Filter die Kopplung etwas fester macht, oder,

wenn das nicht geht, schalten wir zu den Filterkreisen je einen Dämpfungswiderstand parallel, etwa zwischen 100 und 500 kΩ.

12. Hohes Singen als Hintergrund des Abendempfangs.

Tonhöhe meist 9000 Hz, eine Begleiterscheinung bei fast allen Empfängern, bei denen die hohen Töne der guten Wiedergabe zuliebe nicht stark beschnitten werden. Aber das Singen bringen wir weg, ohne die Wiedergabe irgendwie zu beeinträchtigen, wenn wir parallel zum Lautsprecher eine 9-kHz-Sperre schalten, ein tausendfach bewährtes, billiges Einzelteil. — Sie sagen, diese Sperre sei ziemlich unwirksam, obwohl Sie mit Fünfpol-Endröhre arbeiten, was zu den Vorbedingungen für die Wirksamkeit der Sperre gehört? — Dann haben Sie die Sperre bestimmt zu dicht auf Ihr Blechchassis geschraubt — Sie sind nicht der einzige, der diesen Fehler gemacht hat, obwohl die FUNKSCHAU früher schon einmal darauf hingewiesen hat, daß bei dieser Sperre durch Distanzrollen unbedingt ein Abstand von mindestens 10 mm vom Blech eingehalten werden muß.

Ende gut, alles gut!

Wir sind am Ziel. Nun ist unser Super nicht nur äußerlich ein Hochleistungsgerät, sondern auch in der Leistung. Wir sind einen vielleicht nicht mühelosen, aber immerhin interessanten Weg gegangen. Die allermeisten Bastler haben es viel leichter, sie stoßen nur auf eine oder zwei der von uns getundenen Klippen, wenn sie sorgfältig und nach einer bewährten Anleitung arbeiten. Aber wenn sie uns bei unserer heutigen Fehlerfunde aufmerksam zugehört und zugehört haben, so werden sie auch diese Klippen selbständig zu umgehen wissen. H.-J. Wilhelmy.

Bastel-Briefkasten

Beste Qualität auch im breiten Inverseit letzter Unterhaltung voraus.
1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schrittleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pf. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipchema beilegen!
Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Falsche ZF im Superhet kann Pfeifstörungen verursachen.

(1421)

Ich habe mir den „FUNKSCHAU-Garant“ (FUNKSCHAU-Bauplan 149) gebaut und bin, was Lautstärke, Klang und Trennschärfe anbelangt, damit sehr zufrieden. Ein Mangel macht mir jedoch sehr zu schaffen: Alle Sender sind von einem Pfeifen begleitet, das insbesondere beim Übergang von einer Station auf die nächste sehr stark in Erscheinung tritt. Was ist hier zu tun? Schaltung und Aufbau habe ich genau nach Vorschrift des Bauplanes ausgeführt.

Antw.: Sie haben beim Abgleich Ihres „Garant“ bedauerlicherweise eine ZF-Welle gewählt, die in der Nähe eines Senders im Bereich 600–800 m liegt. In solchen Fällen wirkt der Sender von außen her auf den Empfänger ein und erzeugt durch Überlagerung mit der eingestellten ZF-Welle hörbare Frequenzen, eben das von Ihnen beobachtete Pfeifen. Die Abhilfe besteht darin, daß

man die ZF-Welle nach oben oder unten ein wenig verschiebt, um aus dem Wirkungsbereich von Sendern, die im Bereich 600–800 m arbeiten, herauszukommen.

Wie ichalte ich meinen Empfänger an einen Kraftverstärker?

(1428)

Für den Aufbau einer Übertragungsanlage besitze ich ein Allstrom-Dreiröhrengerät, einen Gleichstromverstärker mit 10 Watt Leistung, einen Plattenpieler, ein Mikrofon und zwei DAF-Rundstrahler. Wenn ich Empfänger und Verstärker zusammenschalte und den Verstärker etwas laut einstelle, erhalte ich Netzen und starkes Heulen. Bei der Suche nach der Ursache kamen mir Zweifel, ob es anständig ist, den Verstärker, der als Eingangsröhre eine 1B14 besitzt, an die Endröhre des Empfängers (CL 4) anzuschließen. Infolge des Gleichstrombetriebs und des unmittelbaren Anschlusses des Verstärkers an die Buchsen für einen zweiten Lautsprecheranschluß (am Empfänger) kann ich das Gehäuse des Verstärkers auch nicht erden. Nützt es etwas, wenn ich die Endstufe des Empfängers außer Betrieb nehme und den Verstärkeranschluß an das Audion des Empfängers anschalte?

Antw.: Empfänger und Verstärker dürfen in dem geschilderten Fall nicht unmittelbar miteinander verbunden werden, weil dieser Anschluß offenbar nicht gleichstromfrei ist. Man verwendet daher in solchen Fällen als Zwischenglied einen guten Transformator mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1. Ein Abhalten der Endstufe des Empfängers ist nicht notwendig. An den Anschluß für den zweiten Lautsprecher legt man die Primärwicklung des Zwischentransformators, die Sekundärwicklung verbindet man über einen Lautstärkeregel mit dem Eingang des Verstärkers.

Wenn bei Mikrophonbetrieb ein starkes Heulen auftritt, so handelt es sich wahrscheinlich um akustische Rückkopplung, die durch die unmittelbare Rückwirkung des Schalles auf das Mikrofon entsteht. Es ist mitunter sehr schwer, hier Abhilfe zu schaffen, insbesondere, wenn sich Mikrofon und Lautsprecher in ein und demselben Raum befinden. Versuchen Sie, ob Sie nicht durch andere Aufstellung das Mikrofon vor der Ausstrahlung durch den Lautsprecher schützen können. Versuchen Sie es auch mit einer um den Mikrofonkopf herumgelegten halbrunden Kammer aus Stoffmaterial.

Benutzt man für Superhets Spezial-Drehkondensatoren?

(1426)

Gibt es im Handel Drehkondensatoren-Aggregate mit Plattenabschnitten, die in Superhets eingebaut, einen genauen Gleichlauf von Eingangs- und Oszillatorkreis ohne besondere Schutzmaßnahmen erreichen lassen?

Antw.: Nein! Man kann lediglich Kondensatoren-Aggregate erhalten, bei denen die einzelnen Drehkondensatoren gleichen Plattenabschnitt haben. Den notwendigen Gleichlauf muß man daher immer mit Hilfe zusätzlicher Kondensatoren herbeiführen, die den Frequenzbereich des Oszillators verschieben, entsprechend der gewählten ZF. Da sich durch die Hinzunahme fester Kondensatoren die Kapazitätskurven der Oszillator-Kondensatoren unsymmetrisch verändern, kann allerdings kein für alle Einstellungen genau richtiger Gleichlauf eintreten. Praktisch ist jedoch die gegebene Unlängigkeit nicht so groß, daß der Empfänger dadurch an Leistung etwas einbüßt. Wer übrigens Drehkondensatoren mit geschützten Rotor-Endplatten besitzt, kann durch Abbiegen einzelner Sektoren den Gleichlauf noch weiter verbessern, so daß der praktische Empfängererfolg schließlich so ist, als ob Spezialkondensatoren mit unterschiedlichem Plattenabschnitt verwendet würden.

Kraftverstärkerfragen

(1429)

Zur Schallverförmung einer Rollschuhbahn durch Rundstrahler benötige ich eine Kraftverstärkeranlage von etwa 20 Watt Leistung. Soll ich nun, da mir nur Gleichstrom zur Verfügung steht und Gleichstrom-Kraftverstärker dieser Leistung nicht im Handel sind, mehrere kleinere Verstärker ankaufen, oder soll ich einen 20-Watt-Verstärker in Verbindung mit einem Umformer verwenden? Was kommt billiger, und welcher Weg ist der einfachere?

Antw.: Die Erstellung eines Wechselstrom-Verstärkers mit 20 Watt Leistung ist trotz der zusätzlichen Anschaffung eines Umformers in Ihrem Fall vorteilhafter als die Verwendung mehrerer Gleichstromverstärker. Die Zusammenhaltung der Gleichstromverstärker bzw. die Verteilung der Leistung auf die einzelnen Lautsprecher ist technisch gesehen umständlicher und verursacht größere Betriebskosten. Wenn man auch die Anschaffung eines Umformers berücksichtigt, so ist der Wechselstromverstärkeranlage doch wegen ihres wirtschaftlicheren Betriebs der Vorzug zu geben.

Aus Lagerbeständen billig zu verkaufen:

- 1 magnetischer Lautsprecher
- 1 Volksempfänger für 220 V Gleichstrom
- 1 Mikrophonständer, 1,50 m hoch
- 1 neuwertiger Tonabnehmer
- 1 Schallplattenlaufwerk für Allstrom mit hoher Durchzugskraft
- 1 Verstärker für Gleichstrom. Röhrenbestückung: 2 REN 1109, 2x604 Gegentakt
- 2 Schallplattenteller
- 1 Groblenderlieb

ferner:

verschiedene Bauteile Einzelteile wie Blockkondensatoren, einfache Skalen u. a.

Preisangebote erbeten unter Nr. R 5 an die Anzeigenabteilung der Funkchau.

Die FUNKSCHAU-Aufgabe

Lösung zu Aufgabe Nr. 1

Da wir die Spannung am Kathodenwiderstand nachgeprüft haben und dabei feststellen mußten, daß diese Spannung dem Anodenstrom entsprechend den üblichen Wert übersteigt, kann der Fehler weder im Kathodenwiderstand noch in dem ihm nebengehaltenen Kondensator liegen. Da die Anodenspannung unter dem üblichen Wert liegt, kann auch sie an dem zu hohen Strom keine Schuld haben.

Es verbleibt also nur, daß das Gitter auf irgendeine Weise eine positive Spannung bekommt, die die Wirkung der vom Kathodenwiderstand herrührenden Spannung teilweise aufhebt. Betrachten wir das Schaltbild, so erkennen wir sofort, daß sich bei fehlerhafter Isolation des Gitterkondensators von der Anode der vorhergehenden Röhre her eine positive Spannung auf das Gitter der Endröhre überträgt. Der Gitterkondensator kann also durchgeschlagen sein, was wir nachprüfen müssen. Dabei ist's nötig, ihn wenigstens einseitig auszulöten, da andernfalls über den Netzanschlußsteil eine Verbindung zwischen beiden Belegen bestehen könnte. Der Gitterkondensator ist in unserem Fall in Ordnung. Was nun?

— Die positive Spannung kann auch eine andere Ursache haben: Mitunter zeigt sich der zu hohe Anodenstrom erst einige Zeit nach dem Einschalten. In diesem Fall besteht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Röhre selbst die Schuld an dem Fehler trägt: Das Gitter, das durch die Kathode allmählich erhitzt wird, kann Elektronen ausströhen, wenn es vielleicht beim Entgasen der Röhre einen Metaldampfniedererschlag bekommen hat. Gibt aber das Gitter Elektronen ab, so bedeutet das einen Strom, der über den Gitterwiderstand fließt. Die Folge des Stromes ist ein Spannungsabfall, der das obere Ende des Widerstandes gegenüber dem Gestell des Gerätes positiv macht. Bei langsamem Anwachsen des Anodenstromes wäre es also zweckmäßig, zunächst die Röhre in Betracht zu ziehen und dann erst den Kondensator zu verdächtigen.

F. Bergtold.

Weitere Aufgaben folgen!

Die Original-Bauteile und maßstäblichen

Bauplan zu dem im vorigen Heft beschriebenen

Dreiröhren-Superhet erhalten Sie sofort bei

Radio-Holzinger

dem gewissenhaften Fachgeschäft für alle Bastelteile

München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster

Verlangen Sie den Bastlerkatalog 1937-38 mit 24 Schaltungen und fordern Sie dazu die Baubeschreibungen an! Wir senden sie Ihnen kostenlos.
Radio-Holzinger