

Inhalt: ZF = 468 oder 473 kHz? / Verschiedene Zwischenfrequenzen im Industrie-Superhet / Präzisionsarbeit beim Bau von Drehpulvermeßgeräten / Rundfunk-Neuigkeiten / So schaltet man die EDD 11 / Wir führen vor: Philips-Aachen-Super D 58 / Universalmeßbrücke - selbstgebalgt! / VS-Einheitsluper billiger zu bauen durch Milchrohre ACH.1 / Neue Ideen - neue Formen / Wir wünschen uns: Schutz des Rundfunkempfängers vor unbefugten Händen

ZF = 468 oder 473 kHz?

Verschiedene Zwischenfrequenzen im Industrie-Superhet

Aus der übersichtlichen Liste der deutschen Rundfunkempfänger in Heft 32 der FUNKSCHAU ist zu entnehmen, daß zahlreiche Superhets neben der meist gebräuchlichen Zwischenfrequenz von 468 kHz noch eine andere ZF benutzen, die in vielen Fällen 473 kHz beträgt. Diese Maßnahme wenden zahlreiche Gerätehersteller aus Ursachen an, die in der Eigenart des Superhets begründet sind.

Das Prinzip des Superhets, die Frequenz des jeweils empfangenen Rundfunk senders stets in die gleiche Frequenz, nämlich in die Zwischenfrequenz umzuwandeln, besitzt bei den bekannt großen Vorzügen leider unter Umständen folgenden Nachteil: Gelangt eine fremde Hochfrequenzspannung an die Milchrohre, so entsteht durch Überlagerung mit der ZF eine neue Frequenz, die sich durch Pfeifen beim Empfang jedes Senders bemerkbar macht, wenn die Differenz zwischen der ZF und der Störfrequenz innerhalb des Tonfrequenzbereiches liegt. In Bezirken mit solchen Empfangsbedingungen erhält man einwandfreien Empfang mit dem Superhet nur dann, wenn bei den Geräten Maßnahmen getroffen werden, die entweder das Entstehen der Überlagerung verhindern oder die Frequenz der Überlagerung so verschieben, daß sie außerhalb des Hörbarkeitsbereiches fällt.

Störfälle und Störfreilegung.

Je nach den Verhältnissen am Empfangsort werden zur Beseitigung der Pfeifstörungen Änderungen der ZF oder ein zusätzlicher Einbau von Saugkreisen vorgenommen. Das einfachste und wirtschaftlichste Verfahren bildet die Änderung der ZF unter der Voraussetzung, daß die notwendige Frequenzverschiebung nur gering ist und durch die geänderte ZF nicht neue Pfeifstellen entstehen, beispielsweise dann, wenn die Spiegelfrequenz des Orts- oder Bezirks senders die in dem betreffenden Bezirk gern gehörten Sender überlagert. Ein bezeichnender Fall, in dem eine Änderung der ZF sehr unangenehme Empfangsstörungen beseitigt, liegt in einem Teil Westdeutschlands vor. Hier wird der Rundfunkempfang in einem bestimmten Umkreis um den Großsender Luxemburg so geführt, daß jeder Sender mit einem Pfeifen erscheint. Der Sender Luxemburg arbeitet auf einer Frequenz von 232 kHz und bringt bei 468 kHz infolge der Kennlinienkrümmung im Gitter der Milchrohre (nicht im Eingangskreis!) die zweite Harmonische, nämlich $2f = 464$ kHz, hervor. Es entsteht dann in einem fest auf 468 kHz abgestimmten Anodenkreis eine Differenzfrequenz von

$$468 \text{ kHz} - 464 \text{ kHz} = 4 \text{ kHz},$$

die beim Empfang jedes Senders als empfindlich störender 4000-Hz-Ton in Erscheinung tritt. Betreibt man den Superhet in diesem Fall mit einer Zwischenfrequenz von 473 kHz, so ist der nun entstehende Interferenzton von 9 kHz entweder kaum hörbar oder er wird durch die 9-kHz-Sperre unterdrückt.

Einen Interferenzton von 7 kHz ergibt übrigens der Sender Kalundborg mit einer Grundfrequenz von 240 kHz, der aber kaum noch stört, da die Feldstärke von Kalundborg in den meisten Teilen Deutschlands viel geringer ist, als diejenige von Luxemburg. Für die betroffenen Empfangszonen Westdeutschlands liefern daher zahlreiche Firmen, wie Blaupunkt, Nora, Lorenz, Siemens, Telefunken ufw., Superhets mit einer Zwischenfrequenz von 473 kHz, während Philips 472 kHz, Körting 474 kHz und die Staßfurter Rundfunk-Gesellschaft 477 kHz bevorzugen.

Andere Selbstüberlagerungsfälle treten in Schlesien und Oberschlesien auf. So ist in Schlesien umgekehrt eine ZF von 473 kHz unbrauchbar, da Breslau bei einer Grundfrequenz von 950 kHz im Anodenkreis der Milchrohre die zweite Harmonische von $2 \times 473 = 946$ kHz in Erscheinung treten läßt, die eine Differenzfrequenz von 4 kHz bildet. Benutzt man in diesem Bezirk eine ZF von 468 kHz, so wird die entstehende Interferenz von 14 kHz nicht mehr hörbar.

In Oberschlesien bereiten die Stationen Kattowitz und Gleiwitz Schwierigkeiten. Diese beiden Sender fallen in einem Teil Oberschlesiens mit sehr großer Feldstärke ein und erzeugen auf Grund ihres Frequenzabstandes eine Differenzfrequenz mit den



(Werkbild: Telefunken)

300-kW-Senderöhren im Rundfunk sender Sofia — sie beweisen auch hier die Weltgeltung deutscher Funktechnik, denn Sender und Röhren sind von der deutschen Telefunken-Gesellschaft geliefert. Sofia, der Großsender Bulgariens, besitzt eine Trägerleistung von 100 kW, so daß sich bei 100%iger Aussteuerung eine modulierte Antennenkreisleistung von 150 kW ergibt. Unser Bild zeigt die sechste Stufe des sechsstufigen, in Gitterspannungsmodulation besprochenen Senders. Die Betriebswelle des Senders beträgt 352,9 m; sie wird durch eine Quarzstufe mit thermischer Kompensation konstant gehalten.



Im wesentlichen besteht jedes Drehspul-Meßwerk aus einem Dauermagneten und aus einer meist rechteckigen, schmalen Spule, die drehbar innerhalb der polförmig ausgebildeten Enden des Dauermagneten gelagert ist. Erhält die Spule Strom — die Stromzuführung geschieht über zwei gegenseitig isolierte Spiralfedern —, so entsteht ein Magnetfeld, das im Zusammenwirken mit dem Feld des Dauermagneten eine so große Verdrehung der Spule mit dem daran befestigten Zeiger bewirkt, daß der Kraftwirkung des vom Spulenstrom herrührenden Magnetfeldes durch die mit der Verdrehung stetig steigende Rückstellkraft der Federn das Gleichgewicht gehalten wird. Freilich eignet sich das Drehspul-Meßwerk nur zu Messungen von Gleichströmen oder Gleichspannungen, z. B. zur Messung von Batteriespannungen oder zur Messung von Anodenpannungen und Anodenströmen. Zu Wechselstrom- oder Wechselspannungsmessungen eignen sich ohne Ausnahme Drehspul-Meßwerke nicht! Daß sich dennoch Drehspul-Meßgeräte gegenüber solchen Meßgeräten durchaus behaupten können, die für Gleich- und Wechselstrommessungen verwendbar sind, daß alle Rundfunk-Reparaturwerkstätten und viele Bastler Drehspul-Meßgeräte besitzen, ja — daß man in vielen Fällen Wechselspannungen oder -Ströme mit immerhin einigen Kosten und einigem Aufwand

Präzisionsarbeit beim Bau von Drehspul-Meßgeräten

gleichrichtet allein zu dem Zweck, mit Drehspul-Meßwerken messen zu können — dafür sprechen besondere

Gründe. Drehspul-Meßwerke haben bedeutende Vorteile. Dazu gehören: 1. die bescheidenen Ansprüche bezüglich des Bedarfes an elektrischer Leistung für den Zeigerausschlag, 2. die Unempfindlichkeit gegen äußere Magnetfelder und 3. die Erzielung sehr hoher Meßgenauigkeiten insbesondere bei Anwendung hoher mechanischer Genauigkeit. Wenn man in Fertigungswerkstätten für Drehspul-Meßgeräte einen Blick wirft, findet man indessen, daß nicht nur bei Präzisionsmeßgeräten, sondern auch bei tragbaren Geräten oder Geräten für Schaltwarten auf hohe mechanische Güte Wert gelegt wird. Z. B. werden die Drehspulen vielfach auf besonderen Wickelmaschinen mit Umdrehungszählern von Hand gewickelt (linkes Bild). Mit Mikroskopen wird geprüft, ob die Lager Spitzen in Ordnung — ob sie nicht „angedrückt“ sind (mittleres Bild). Und wenn man die Arbeitsplätze betrachtet, an denen Meßgeräte zusammengebaut werden, ist man überrascht von der Ordnung und Sauberkeit, die hier herrscht (rechtes Bild). Auf diese Weise entstehen wirkliche Meßgeräte, für die vielfach auch genaue Angaben z. B. über den Grad der Anzeigegenauigkeit oder über Temperaturfehler gemadit werden. mo.

(Werkbilder: AEG - 3)

(Schluß von der 1. Seite „ZF = 468 oder 473 kHz?“)

beschriebenen Erscheinungen. Der Sender Gleiwitz arbeitet mit einer Frequenz von 1231 kHz, der Sender Kattowitz mit einer solchen von 758 kHz. Wenn ganz geringe Hochfrequenzspannungen dieser beiden Sender gleichzeitig bis ans Gitter der Milchrohre gelangen, wird eine unerwünschte Frequenz erzeugt, die gleich dem Frequenzabstand dieser beiden Sender ist:

$$1231 \text{ kHz} - 758 \text{ kHz} = 473 \text{ kHz.}$$

Da diese unerwünschte Frequenz von 473 kHz von der im gewöhnlichen Empfänger erzeugten ZF von 468 kHz einen Frequenzabstand von 5 kHz hat, entsteht beim Empfang jedes Senders ein Störton von 5000 Hz. Für Oberschlesien müßte man die ZF kleiner als normal bemessen, um die Störungen durch eine Änderung der ZF beseitigen zu können. In der Praxis wirkte sich diese Maßnahme hier ungünstig aus, so daß man in diesem Fall oft lediglich durch Schwächung eines der beiden Sender, die die Störungen hervorrufen, mit Hilfe eines Saugkreises für Abhilfe sorgt. Ein allgemeiner Einbau solcher Hilfsmittel ist jedoch nicht möglich, da im voraus nicht bestimmt werden kann, welcher Art die Störung ist.

Keine Erschwerung der Fabrikation.

Fast alle deutschen Firmen betrachten die Benutzung von zwei verschiedenen Zwischenfrequenzen als keine wesentliche Komplizierung der Fabrikation, sofern die verwendeten ZF-Spulen ohne weiteres auf beide Frequenzen abgleichbar sind. Natürlich werden Meßgeräte für zwei Zwischenfrequenzen erforderlich, die von den Geräteherstellern gewisse Kapitalinvestitionen verlangen, dafür aber von vornherein eine einwandfreie Arbeitsweise der Superhets in den fraglichen Bezirken sicherstellen, was für den Einsatz von Zusatzmitteln — wie Sperrkreis usw. — bei Benutzung einer einheitlichen ZF nicht gelten kann. Eine gewisse Erschwerung der Fabrikation tritt allerdings ein, wenn der Ab-

gleich der Eisenkernspulen mittels Eisenkern keine L-Variation von 468 auf 473 kHz zuläßt. Mit den Auswirkungen dieses Nachteils müssen sich einige Firmen abfinden, die bestimmte HF-Eisenkerne benutzen; es sind dann zwei Parallelfabrikationen von ZF-Spulen notwendig. Da andererseits diese HF-Eisenkerne gewisse Vorteile bieten, die die bisher bekannten Kerne mit großem Abgleichbereich nicht aufzuweisen haben, ist z. B. Wega-Radio bei der doppelten Herstellung der ZF-Spulen geblieben. An die organisatorische Mehrbelastung und schwierigere Lagerhaltung, die die Benutzung von zwei Zwischenfrequenzen noch mit sich bringen, hat man sich gewöhnen müssen. Eine Firma, die Staßfurter Rundfunk-G.m.b.H., macht sogar von drei Zwischenfrequenzen Gebrauch und verzichtet völlig auf zusätzliche Saugkreise, die gegenüber der ZF-Änderung teurer zu stehen kommen und nicht immer den gewünschten Erfolg bringen können.

Werner W. Diefenbach.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

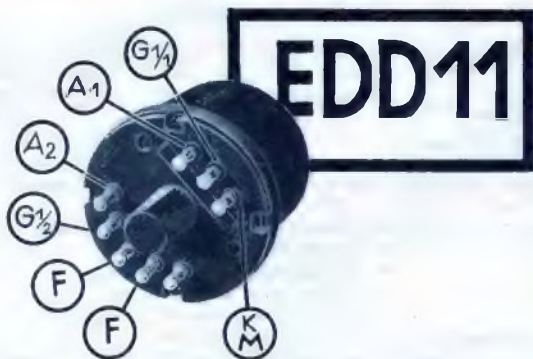
Ein Flugzeug brummt durch den Fernleher . . .

Richtig gefagt: Es geistert durch das Bild. — Einem englischen Bericht zufolge ergaben sich bei Versuchen merkwürdige Doppelbilder auf dem Bildschirm. Sie wurden, wie eine nähere Untersuchung zeigte, durch ein Wellenbündel hervorgerufen, das an einem in der Nähe des Empfängers vorüberfliegenden Flugzeug reflektiert worden war. Dieses Wellenbündel traf mit Phasenverschiebung ein — die Wirkung war das erwähnte Doppelbild. —er.

Die Physiologie des Rundfunks

In Amerika hat die Rockefeller-Stiftung eine Summe von 67 000 Dollars für die Universität in Princetown bewilligt, die Erhebungen über die Physiologie des Rundfunks anstellen soll.

So schaltet man die



Mehrfadrdöhren hat es schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Rundfunkentwicklung gegeben, jedoch dienten sie damals anderen Zwecken als heute. Während die Verbundröhren (wie Doppelzweipol-Dreipolröhren oder Doppelzweipol-Fünfpolröhren bzw. Dreipol-Sechspolröhren) ihre scharf umgrenzten Anwendungsgebiete haben, öffnen sich der Doppeldreipolröhre in Stahlausführung, EDD 11, verschiedene Bereiche. Die Röhre wurde in erster Linie für die Gegentakt-, B“-Endstufe von Kraftwagenempfängern geschaffen und entsprechend bemessen. Infolge ihrer kennzeichnenden Innenkonstruktion ist sie aber, wie Versuche ergeben haben, auch für Kurzwellen gut geeignet; im folgenden sollen daher außer der „normalen“ Schaltung der Röhre auch noch einige weitere beschrieben werden, für die sie zwar nicht eigens konstruiert wurde, für die sie sich aber gut eignet.

Beim Gegentakt-, B“-Verstärker (Bild 1) arbeiten die beiden Dreipol-Endröhrensysteme nahe ihrem unteren Kennlinien - Knick (der Anodenstrom-Gitterspannungskennlinie). Sie werden bis in den Gitterstrombereich hinein aus-

Bild 1

gesteuert, um günstige Spannungsausnutzungen und damit hohen Wirkungsgrad zu bekommen. Da die Röhre also eine Steuerleistung benötigt und ihr Eingangswiderstand im Arbeitszustand daher relativ niedrig ist, muß eine Vorröhre verwendet werden, die keinen zu hohen Innenwiderstand hat, und der Eingangswiderstand der „B“-Doppelröhre muß diesem Innenwiderstand in geeigneter Weise „angepaßt“ werden, so daß die Verzerrungen durch die Vorstufe so klein wie irgend angängig gehalten werden, andererseits aber auch die erforderliche Steuerleistung aufgebracht wird. Da ein kleiner Innenwiderstand der Vorröhre gefordert wird, kommt praktisch nur eine Dreipolröhre als Vorröhre in Betracht, und man verwendet von der Stahlröhrenserie meist die EBC 11, kann jedoch auch die Fünfpolröhre EF 12 mit an die Anode gelegtem Schirmgitter, also in Dreipolröhrenschaltung, verwenden. Der Eingangsträger hat von der Primärseite auf die halbe Sekundärseite gerechnet ein Übersetzungsverhältnis von 3:1; die am Gitter der Vorröhre zur vollen Aussteuerung der Endstufe EDD 11 erforderliche Wechselspannung liegt zwischen 4,4 und 5,5 Volt effektiv, je nachdem, ob die Röhre mit 200 oder 250 Volt Anodenpannung betrieben wird und dann 4,5 bzw. 5,5 Watt Sprechleistung bei 10% Klirrgrad an Außenwiderstände von 12000 (200 V) bzw. 16000 (250 V) Ω abgibt. Demzufolge muß der Ausgangsträger so bemessen sein, daß er die an seine Sekundärwicklung angeschlossene Belastung (Lautsprecher) auf den passenden Widerstandswert R zwischen den beiden Anoden der Röhre „herüberübersetzt“. Da die Röhre für den Betrieb im Kraftwagen bestimmt ist, wird ihre zur Einstellung des richtigen Arbeitspunktes erforderliche negative Gittervorspannung dieser Batterie in der geeigneten Weise entnommen; dabei ist für 200 V Anodenpannung der Kathodenwiderstand und sein Parallelkondensator nicht notwendig, dagegen bei 250 V Anodenpannung empfiehlt sich deren Verwendung, da sich so ein größerer Aussteuerbereich und geringerer Klirrgrad ergeben. Die Anschaltung von Kondensatoren an Eingangs- und Ausgangsträger hat den Zweck, unerwünschte Schwingneigung zu dämpfen. Erwähnt sei noch, daß zur Aussteuerung auf Zimmerlautstärke (50 mW) am Gitter der Vorröhre (EBC 11) 0,2 bis 0,25 V eff ausreichen und daß bei 200 V Anodenpannung der Ruhestrom

2x1,6 mA, bei 250 V jedoch 2x3,5 mA beträgt. Bei voller Aussteuerung steigen die Ströme auf 2x19 bzw. 2x20 mA an. Die Anodenpannungsquelle sollte eine gute Regelung ermöglichen, d. h. bei verhältnismäßig großen Stromschwankungen nur geringfügige Anodenpannungsschwankungen aufweisen. In einfachen Geräten, wie sie insbesondere im Kurzwellen-Telegraphiebetrieb mit Kopfhörerempfang bei Amateuren verwendet werden, läßt sich die EDD 11 mit ihren beiden Dreipolsystemen gut als Rückkopplungsaudion und übertragergekoppelter Tonfrequenzverstärker (Bild 2) verwenden, wobei natürlich durch Kathodenwiderstand das Verstärkerkystem eine negative Vorspannung am Steuergitter erhält und nicht in den Gitterstrom hinein gesteuert wird. Um am Audiongitter nicht auch eine negative Vorspannung zu bekommen, wird man den Gitterableitwiderstand direkt an die Kathode der Röhre schalten; die Härte bzw. Weichheit des Schwingeneinsatzes läßt sich durch passende Wahl des Widerstandswertes einstellen, wobei höhere Widerstandswerte weicheren Schwingeneinsatz ergeben. An Stelle einer Hochfrequenzdrossel im Anodenkreis des Audions genügt ein 10-k Ω -Maßwiderstand meist vollständig; infolge ihres verhältnismäßig geringen Durchgriffs und guter Steilheit schwingt die Röhre auch auf kürzeren Wellen noch gut. Die Einstellung der Rückkopplung erfolgt entweder durch einen veränderlichen Rückkopplungskondensator oder durch Änderung der Anodenpannung mittels des Drehspannungsteilers; man kann auch beide Verfahren kombinieren und mittels des Spannungsteilers grob, mittels des Kondensators fein einstellen. Der parallel zum Kathodenwiderstand liegende 5000-pF-Kondensator sollte induktionsfrei fein; er schließt den Elektrolytkondensator noch besonders für Hochfrequenz kurz. Der Kondensator parallel zur Primärwicklung des Übertragers schließt Hochfrequenz kurz und verhindert Heulneigung beim Schwingeneinsatz, der gegebenenfalls auch durch Dämpfung der Sekundärwicklung mittels eines 0,1- bis 2-M Ω -Widerstandes entgegengetreten werden kann; der 2- μ F-Kondensator beseitigt Kratzgeräusche durch den Spannungsteiler. Wer im Besitze einer Sendeerlaubnis ist, der wird auch die

beiden folgenden Schaltungen für die EDD 11 gut gebrauchen können. Dort, wo man im Amateurbetrieb noch Quarzsteuerung anwendet — so für bestimmte Funkverbindungen über große Entfernungen, bei Wettbewerben unter gewissen Voraussetzungen —, kann man die EDD 11 mit ihrem einen

Bild 3

System als Steuerfender, mit dem anderen als Frequenzverdoppler verwenden (Bild 3). Die Gittervorspannung für den Steuerfender, die

ja geringer sein kann als die für einen Frequenzverdoppler, wird durch den Kathodenwiderstand erzeugt; zur Gitterableitung genügt eine Hochfrequenzdrossel D (etwa 2,5 mH). Der Anodenkreis A₁ ist auf die Quarzfrequenz abgestimmt. Über einen 50-pF-Kondensator, der evtl. regelbar fein kann, wird die Leitung auf das zweite Dreipolsystem, den Frequenzverdoppler, übertragen; die zusätzlich erforderliche Gittervorspannung erzeugt ein Gitterableitwiderstand von 20 bis 50 k Ω , der ebenfalls über eine Drossel angegeschlossen ist. Vom Anodenkreis kann man über einen Kondensator oder über eine Kopplungsspule die Leitung für die nächste Senderstufe entnehmen. Da etwa 2 Watt Hochfrequenzleistung zur Verfügung stehen, lassen sich damit Fünfpolröhren bis zur Leistung von 100 Watt aussteuern; bei Verwendung von Dreipol-Endröhren muß man eine Zwischenstufe verwenden. Soll eine weitere Frequenzvervielfachung angewandt werden, so schaltet man eine zweite EDD 11 mit beiden Systemen genau so, wie das in Bild 3 für das zweite gezeigt ist, und koppelt alle Stufen mittels kleiner Kondensatoren; mit der zweiten Stufe kann man dann also nochmals eine Vervielfachung der zugeführten Frequenz durchführen. Da die Steuerleistung, die der Verdoppler benötigt, relativ klein ist, läßt sich eine solche Kaskade auch mittels einer AF7 in elektronengekoppelter Schaltung (ECO) ganz gut steuern, und man hat dann den frequenzbestimmenden Kreis auf einer niedrigeren Frequenz. Für kleine Sender, die selbsterregt arbeiten, wendet man

ACHTUNG! Nach dem Schwarzsendergebot wird mit Zuchthaus derjenige bestraft, der unbefugt einen Sender aufbaut, besitzt oder betreibt. Wer sich für das Senden näher interessiert, wende sich an den Deutschen Amateur-Sende- und Empfangs-Dienst (DASD) e. V., der zur Zeit die einzige nichtstaatliche Organisation darstellt, deren Mitgliedern bei Erfüllung gewisser Voraussetzungen der Erwerb einer Sendeerlaubnis möglich ist.

(Schluß Seite 349, unten)

WIR FÜHREN VOR: PHILIPS-AACHEN-SUPER D 58



Superhet - 7 Kreise - 7 Röhren

Wellenbereiche: 16,7—51, 198—585, 708—2000 m

ZF: 468 kHz (auch 472 kHz)

Wechselstromgerät: Philips-Aachen-Super D 58

Gleichstrombetrieb: Wechselstromgerät mit eingeseztem, angepaßtem Wechselrichter Typ 7850 C (110 bis 145 Volt) oder 7881 C (200 bis 245 Volt)

Röhrenbefüllung: EF 13, ECH 11, AF 3, ABC 1, AF 7, AL 4, AZ 1, AM 2

Netzspannungen: 110, 125, 145, 200, 220 u. 245 Volt

Leistungsverbrauch: etwa 70 Watt

Anschluß für zweiten Lautsprecher: Impedanz etwa 5 Ω

Sondereigenschaften

Abgestimmte raufcharme HF-Vorstufe vor der Mißföhre; Dreigang-Drehkondensator; zwei je zweikreisige ZF-Bandfilter
Zweifach-Schwundausgleich, auf Vor- und Mißstufe wirkend
Dreistufige Bandbreitenregelung (8, 12 und 16 kHz) durch Kopplungsänderung der ZF-Bandfilter; Tieftonsieb, mit Bandbreitenregler gekuppelt; Tieftonblende; stetig veränderlicher niederfrequenter Klangfarbenregler; gehörlicher Lautstärkeregler

Abstimmanzeiger in Form eines magischen Auges; Druckknopfabstimmung mit freier Senderwahl

Niederfrequente Gegenkopplung; „Dreioden-Schaltung“: 1. Gewinnung der NF, 2. der verzögerten Regelfpannung für die Mißföhre und 3. der unverzerrten Regelfpannung für die Vorstufe

Holzgehäuse; permanentdynamischer Lautsprecher

Wenn ein Empfänger in der Wiedergabegüte, in der Trennschärfe und in der Empfindlichkeit auf den höchstmöglichen Stand neuester Technik gebracht wurde, kann sich sein Konstrukteur mit allen Kräften das laiengerechte Gerät eine dringende Notwendigkeit. Genau so, wie die ganze Industrie in diesem Jahr bei den Geräten mittlerer Preislage den Schritt zu einem magischen Auge oder einem anderen Abstimmanzeiger tat, wird man im nächsten Jahr eine breite Front von Empfängern mit Druckknopfabstimmung vorfinden. Die Druckknopfabstimmung kommt, weil sie kommen muß; sie ist für die Empfänger eine so unerhörte Vervollkommnung, daß man in Zukunft einfach nicht mehr auf sie verzichten wird. Am kennzeichnendsten hierzu ist die Stellungnahme des Technikers: Fragte man ihn bisher nach seiner persönlichen Meinung, so bekam man vielfach eine Ablehnung der Druckknopfabstimmung zu hören; er fühlte sich der „Laienknöpfe“ überlegen — für ihn kam sie nicht in Frage. Stellte man ihm aber ein Gerät mit acht Knöpfen hin, so probierte er zunächst, ob die Druckknopfabstimmung wirklich einwandfrei arbeitet. Bald stimmte er die auf den Tasten befindlichen Sender aber nur noch mit den Drucktasten ab; er dachte gar nicht mehr daran, den Drehknopf zu benutzen. Auch der „verfierte Rundfunkingenieur“ fand es viel einfacher und vernünftiger, einfach einen Knopf zu drücken und alles andere dem Empfänger zu überlassen, als an Hand des magischen Auges auf den gewünschten Sender einzustellen.

Die Empfänger der oberen und der Mittelklasse des kommenden Jahres werden also ohne Zweifel von der Druckknopf-Einstellung beherrscht. Es ist deshalb zweckmäßig, wenn man sich in diesem Jahr mit den wenigen am Markt befindlichen Druckknopfempfängern eingehend vertraut macht. Wohl das interessanteste Gerät ist der Philips-Aachen-Super D 58, aus zwei Gründen: er ermöglicht freie Senderwahl, und er nimmt die Scharfabstimmung auf die „gedrückten“ Sender rein mechanisch vor — er verzichtet also auf die elektrische Scharfabstimmung durch Beeinflussung des Oszillatorkreises. Wir wissen, daß Philips auch im vergangenen Jahr bei seiner Abstimmbremse dem mechanischen

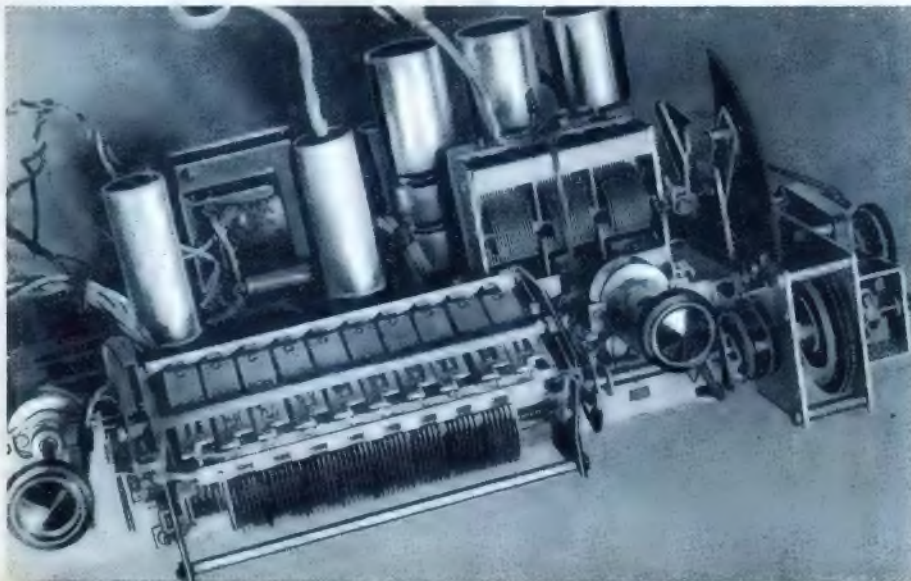
Scharfstimmverfahren den Vorzug gab, wohl aus der Erkenntnis heraus, daß bei dem mechanischen Verfahren auch die Vorkreise in die Scharfstimm-Stellung gebracht werden, etwas, was man mit der nur den Oszillator beeinflussenden elektrischen Scharfabstimmung nicht erreichen kann. Die gleiche Überlegung dürfte man bei dem diesjährigen Gerät angestellt haben. Tatsächlich hat man eine mechanische Lösung der Scharfabstimmung gefunden — über ihre Wirkungsweise werden wir in einem späteren Heft ausführlich berichten —, die von so großer Genauigkeit ist, daß man auch nach wochenlanger Verwendung und täglicher Benutzung des Empfängers und seiner Druckknopfautomatik keine Abweichung von der Soll-Abstimmung feststellen kann.

Die Drucktastenleiste ist beim Philips-Aachen-Super D 58 unter der Lautsprecheröffnung angebracht; infolge der Verwendung quadratischer Knöpfe ist sie von gefälligem Aussehen. Sie weist zehn Knöpfe auf; beim Drücken des äußersten rechten oder des äußersten linken läuft der Skalenzeiger, durch einen Motor angetrieben, so lange nach rechts oder links, bis man den Knopf losläßt. Die Motorabstimmung besorgt eine Grobeinstellung; die Feinabstimmung wird mit einem Drehknopf vorgenommen, der an der rechten Seitenwand sitzt, und zwar unter Beobachtung des magischen Auges. Anders aber, wenn man eine der acht Sendertasten drückt; dann treibt der Motor den Zeiger bis in die endgültige Abstimm-Stellung des betreffenden Senders, und eine Feineinstellung von Hand ist nicht nötig.

Der Empfänger besitzt „freie Senderwahl“, d. h. man kann sich die acht Sender, die man mit den Knöpfen einstellen will, selbst wählen und auf die Druckknöpfe „legen“. Das ist so einfach, daß es wirklich jeder Laie ausführen kann; die Hilfe des Händlers ist dazu nicht erforderlich. Aus den mitgegebenen Knopfschildchen sucht man den Namen des gewünschten Senders aus und legt das Schildchen unter die Kappe eines der acht Druckknöpfe. Dann drückt man diesen Knopf und wartet, bis der Zeiger, der nach dem Drücken zu laufen beginnt, zum Stillstand kommt. Nun drückt man den Feinabstimmknopf an der rechten Seitenwand ein und dreht diesen, bis der Zeiger auf den gewünschten Sender einspielt; an Hand des magischen Auges stellt man so scharf wie möglich ein. Darauf läßt man diesen Feinabstimmknopf los — der Sender ist jetzt für Druckknopfabstimmung eingestellt. Genau so verfährt man auch mit den anderen sieben Knöpfen, wobei es gleichgültig ist, ob man die Sender im Mittel- oder im Langwellenbereich wählt. Und man kann ferner jederzeit jeden der acht Knöpfe auch auf jeden beliebigen anderen Sender einstellen, indem man unter seiner Kappe das Namensschildchen des neu gewünschten Senders befestigt, den Knopf eindrückt und nun an dem eingedrückten Feinstellgriff auf den gewünschten Sender abstimmt.

Gewiß wird beim D 58 die Druckknopfautomatik das größte Interesse finden. Es wäre aber ungerrecht, wenn man darüber die anderen guten Eigenschaften dieses im Eingang mit Stahlröhren bestückten Gerätes außer acht lassen würde, stempeln die Empfangsergebnisse dieses Gerät doch zu einem ausgesprochenen Großsuper. Eine überaus hohe Empfindlichkeit gepaart mit einer überraschend guten Störungsfreiheit, eine Wiedergabe selten gehörter Natürlichkeit, vor allem aber Kurzwellenleistungen, die einzigartig sind, dürfen dem Empfänger mindestens ebenso viele Freunde sichern, wie die bei ihm zur Anwendung gekommene Druckknopfwahl. Erich Schwandt.

Die Druckknopf-Wähleinrichtung beim Philips-Aachen-Super D 58. (Werkbilder: Philips-2)

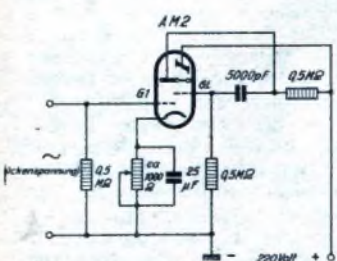


Universalmeßbrücke – selbstgebastelt!

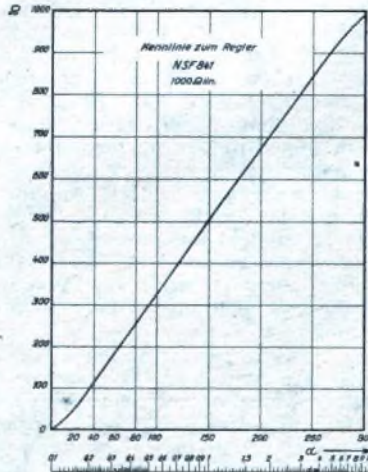
Kann man eine Meßbrücke für Netzbetrieb selbst bauen?

Welcher Bastler hat nicht schon den Wunsch gehabt, bei feinen Arbeiten Widerstände, Kapazitäten, Spulen, Transformatoren usw. nachzuprüfen oder gar ihre elektrischen Werte zu verändern! Das ist auch ganz selbstverständlich, da man ja aus Erfahrung weiß, daß die Angaben der Lieferfirmen auf den gekauften Einzelteilen, insbesondere bei den billigen Schaltelementen, nicht immer mit der vom Bastler gewünschten Genauigkeit gemacht werden. Nun erhebt sich aber zur Ausführung solcher Arbeiten immer und immer wieder die Frage: Wie kann ich diese Messungen billig und genau durchführen, und insbesondere auch mit welchen Geräten? Ideal wäre zu diesem Zweck bestimmt ein Instrument, das alle Meßmöglichkeiten in sich vereinigt. Sehr hohe Meßgenauigkeiten sind zwar für den praktischen Bastler nicht unbedingt notwendig, doch müssen auch hier gewisse Grenzen eingehalten werden. Was die Einführung eines solchen Meßgerätes in Bastlerkreisen entscheidend beeinflusst, sind in erster Linie der Preis, ferner eine einfache Handhabung sowie größere Unempfindlichkeit gegen mechanische Erschütterungen und auch gegen elektrische Überlastungen.

Alle diese Wünsche erfüllt die in Heft 20 und 24 der FUNKSCHAU beschriebene Philips-Universalmeßbrücke. Nur die Preisfrage ist für den Bastler nicht gelöst. Wenn auch diese Meßbrücke nach ihrer umfassenden Verwendungsmöglichkeit beurteilt als ausgesprochen billig zu bezeichnen ist, so bleibt sie eben für den Bastler zu teuer. Es gibt auch hier nur einen Weg, den der Bastler schon oft beschritten hat: den Selbstbau.



Einfache Schaltung der AM 2 als Brückengalvanometer.



Rechts: Die Kennlinie des zur Anwendung kommenden Reglers.

Der Bau einer Universal-Meßbrücke, die ein magisches Auge zur Anzeige benutzt, ist nicht schwieriger als der Bau eines guten Empfängers; er lohnt sich in jedem Falle. Oberster Grundsatz dabei ist: „möglichst wenig Kosten“. Schon aus diesem Grunde wurden Röhren benutzt (AF 7 und AM 2), die der Bastler in den meisten Fällen bereits irgendwo anders verwendet, so daß er diese Röhren für die Zeit der auszuführenden Messungen in der Meßbrücke verwenden kann.

(Schluß von Seite 347 „So schaltet man die EDD 11“.)

gern die Gegentakthaltung an. Mit der EDD11 läßt sich in der Colpitts-Gegentakthaltung (Bild 4) eine Hochfrequenzleistung von 3 bis 4 Watt erzielen. Die 50-pF-Drehkondensatoren dienen zur Einstellung der Rückkopplung; man wird sie zweckmäßigerweise mittels eines Knopfes gemeinsam bedienen. Die gezeigte symmetrische Schaltung des Drehkondensators mit geradeter Achse ist besonders deshalb sehr angenehm, weil die Achse handunempfindlich wird. Außerdem kann man die Symmetrie beim Kondensator viel exakter wahren, als bei Spulen. Der Wert des Gitterableitwiderstandes kann ausprobiert werden; meist wird ein höherer Wert einen besseren Ton ergeben. Führt man den Gitter der Röhre über je einen Kopplungskondensator von einer — etwa gleich aufgebauten — Gegentakt-Steuertube Hochfrequenzleistung zu und setzt die Kapazität der Rückkopplungskondensatoren auf je etwa 5 pF max. (mit unter 1 pF Minimalkapazität!) herab, so läßt sich die Schaltung auch als Endverstärker mit Neutralisation betreiben. Läßt man die 50-pF-Kondensatoren ganz fort, schaltet beide Anoden zusammen ans eine Ende eines gewöhnlichen Schwingkreises und legt dessen anderes Ende an + 250 sowie über einen 5000-pF-Kondensator an — 250, so ergibt sich die bekannte Frequenzverdopplerschaltung, die in USA unter der Bezeichnung „Push - Pull - Push“ läuft, bei der also die Gitter im Gegentakt und die Anoden parallel arbeiten.

Rolf Wigand.

Der Brückenteil.

Und nun zum Bau der Meßbrücke selbst. Das ganze Gerät unterteilen wir am besten in zwei Teile: den Anzeigeteil und den Brückenteil.

Über das Grundfätzliche einer Brücke ist schon viel geschrieben worden. Sehr ausführlich berichtet darüber auch FUNKSCHAU, Heft 20, so daß sich eine Wiederholung an dieser Stelle erübrigt. Der wesentliche Teil an unserer Brücke ist der Drehspannungsteiler mit den beiden Begrenzungs- und dem Parallelwiderstand. Am besten ist es, man beschafft sich diesen Teil der Meßbrücke schon als Aggregat fertig zusammengebaut, um jede Ungenauigkeit bei der fertigen Meßbrücke möglichst gering zu halten. Die meisten Bastler haben ja doch nicht die Möglichkeit, die einzelnen Teile mit der erforderlichen Genauigkeit nachzumessen bzw. nachmessen zu lassen. Wer sich aber dieses Aggregat selbst zusammenbauen will, für den sind hier einige Angaben gemacht worden. Gewählt wurde ein Regler von 1000 Ω. Die Größe selbst ist nicht kritisch; so könnte z. B. auch ein Regler von 800 oder 1500 Ω Verwendung finden. Von der gewählten Größe hängen lediglich die elektrischen Werte der beiden Begrenzungswiderstände und des Parallelwiderstandes ab.

An den Regler sind in bezug auf die Konstanz des Widerstandswertes und ganz besonders auch in Hinblick auf den geradlinigen Verlauf der Widerstandskurve hohe Anforderungen zu stellen. Der Widerstandswert muß sich unbedingt mit der Änderung des Drehwinkels zwischen dem Anschlag (Anfangs- oder Endstellung) und der des Schleifers genau gleichmäßig verändern. Je genauer in dieser Hinsicht unser Regler arbeitet, desto besser werden unsere späteren Messungen ausfallen. Es empfiehlt sich daher dringend, keinesfalls einen x-beliebigen Drehspannungsteiler zu verwenden, sondern nur einen einer bekannt guten Firma, unter Hinweis auf den Verwendungszweck, zu beschaffen. Von der Lieferfirma lassen wir uns zweckmäßig gleich eine Widerstandskurve für diesen Regler mitliefern. Diese Kurve wird uns bei der Herstellung der Skala für unsere Meßbrücke gute Dienste leisten. Die Größe der beiden Begrenzungswiderstände berechnen wir nach der Formel: $X = \frac{\text{Ohmzahl des Reglers}}{10 - 1}$ in dem Falle, in dem der Regler einen Gesamtwiderstand von 1000 Ω hat, ist demnach der Widerstandswert eines Begrenzungswiderstandes = $\frac{1000}{10 - 1} = 111 \Omega$. Die in der Formel genannte Zahl 10 ist die Verhältniszahl, in der die Messungen durchgeführt werden können, in vorliegendem Falle 1 : 10. Ein größeres Meßverhältnis (z. B. 1 : 100) zu wählen, ist nicht ratsam, da dabei die Messungen sehr ungenau werden. Um möglichst genaue Meßmöglichkeiten zu haben, wird das Meßverhältnis durch Einschalten eines Parallelwiderstandes (parallel zum Potentiometer) noch wesentlich verkleinert. Gewählt wurde ein Verhältnis 1 : 2. Die Berechnung der Widerstandsgröße für diesen Parallelwiderstand erfolgt nach

der Formel: $Y = \frac{P(2 - 1)}{2 - 10}$. In dem Fall, in dem der Widerstandswert des Reglers P 1000 Ω beträgt, ist die Größe des Parallelwiderstandes = $\frac{1000(2 - 1)}{2 - 10} = 125 \Omega$.

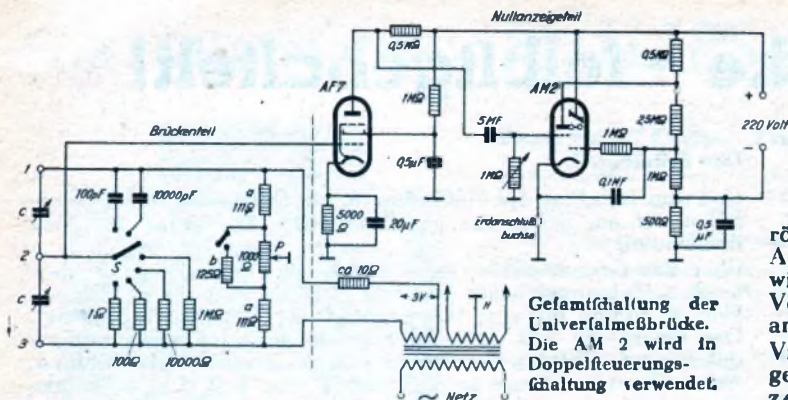
Als Meßnormalien können die von den bekannten Spezialfirmen gelieferten engtoleranten Widerstände von ± 1% und Kapazitäten von ± 1/2% Toleranz Verwendung finden. Die Meßgenauigkeit mit diesen Widerständen als Normalien wird immerhin genügend groß sein. Ob der Einbau einer Meßnormalie in der Größe von 1 μF notwendig ist, soll jeder selbst entscheiden. Löhnen dürfte sich die Ausgabe der Kosten für eine solche Normalie für den Bastler kaum, da die Selbstherstellung solch großer Kapazitäten wohl nie in Frage kommen wird.

Die Herstellung der Meßskala muß sehr sorgfältig ausgeführt werden, um die Meßergebnisse möglichst genau zu halten. Als Hilfsmittel benötigen wir dazu die Widerstandskurve unseres Reglers (siehe Bild).

Die Berechnung eines unbekanntes Widerstandes nach dem Brückenverfahren wird als bekannt vorausgesetzt. In Heft 20 der FUNKSCHAU unter „Wesen der Meßbrücke“ ist das Wesentliche sehr gut dargestellt. Der Drehspannungsteiler stellt den sonst üblichen Meßdraht dar. Wenn die Widerstandskurve genau geradlinig verlaufen würde, so könnte man einfach die Skala in Grade einteilen und die sich so ergebenden Verhältniszahlen in unsere Rechnung ohne weiteres einsetzen. Aber das hat seine Grenzen dadurch, daß — wie schon erwähnt —

1. die Widerstandskurve des Reglers nie ganz genau geradlinig verläuft, wenigstens bei den nicht ganz teuren veränderlichen Widerständen, und

2. die Widerstandskurve des Reglers nie ganz genau geradlinig verläuft, wenigstens bei den nicht ganz teuren veränderlichen Widerständen, und



2. auch die beiden Begrenzungswiderstände in Rechnung gestellt werden müssen.

Am besten geht man so vor — damit nicht bei jeder einzelnen Messung der gefuchte Widerstand zeitraubend berechnet werden muß —, daß die Skala zum direkten Ablesen der unbekannt-Größe eingeteilt wird. Ganz wörtlich stimmt das zwar auch nicht, aber es ist eine große Erleichterung, wenn man den auf der Skala abgelesenen Wert nur mit dem elektrischen Wert der Meßnormalie zu multiplizieren braucht. Man berechnet zu diesem Zweck einfach zu allen Einstellungen des Drehspannungsteilers den dazugehörigen Wert und trägt diese so erhaltenen Werte auf die Skala auf. Vor allen Dingen dürfte bei jedem darüber Klarheit bestehen, daß ein Verhältnis 1 : 1 den Widerstand genau in zwei Hälften teilt. Mit Hilfe unserer Widerstandskurve ist es ein Leichtes, den Grad zu bestimmen, an dem auf unserer Skala genau die Mitte liegt, d. h. die Zahl 1 zu liegen kommt. Verständlich ist auch sofort, daß bei Anschlag des Schleifers auf der einen Seite das Verhältnis 1 : 10 und auf der anderen Seite 10 : 1 hergestellt ist. Wird nun das Verhältnis 1 : 2 auf unserer Skala gefucht, so ist nur der Gesamtwiderstand des Reglers und die beiden Begrenzungswiderstände durch 3 zu teilen, d. h. im vorliegenden Falle $1222 : 3 = 407.33 \Omega$. Von diesem Wert wird noch ein Begrenzungswiderstand abgezogen; so bleiben noch 296.33Ω . Auf der Kurve suchen wir den Wert von 296Ω und legen lenkrecht dazu den Punkt 0,5 auf der Abzissenachse fest. Ziehen wir von 1000Ω (Potentiometerwiderstand) 296 ab, so können wir auf die gezeichnete Art den Punkt 2 auf unserer Abzissenachse ebenfalls festlegen. Auf diese Weise kann man alle Punkte bestimmen. Das Bild zeigt unter der Widerstandskurve eine auf diese Art rechnerisch festgelegte Skaleneinteilung. Diese einzelnen Werte übertragen wir später mit Hilfe eines Winkelmessers (Transporteurs) auf unsere Skala. Jetzt noch ein guter Zeigerknopf für den Drehspannungsteiler, und die Ablefungen können beginnen.

Der Anzeigeteil.

Als Nullanzeiger können verschiedene Instrumente verwendet werden, z. B. ein Galvanometer oder bei hörbarer Frequenz der Meßwechselspannung ein Kopfhörer u. a. Für unsere Meßbrücke

haben wir aber von vornherein eine unserer Abstimmanzeigeröhren, und zwar die AM 2, vorgezogen. Eine sehr einfache Schaltung der Röhre als Brückengalvanometer wird umstehend wiedergegeben. Mit dieser Schaltung lassen sich verhältnismäßig sehr gute Ergebnisse erzielen. Nach Angaben der Herstellerfirmen besitzt die Röhre in dieser Schaltung eine Empfindlichkeit von 1 mV pro Grad Leuchtwinkeländerung. Die im Brückenteil auftretenden Wechselspannungen werden im Dreipolteil der Anzeigeröhre verstärkt und über den Kondensator von 5000 pF an das Anzeigegitter GL der Röhre geführt. Der günstigste Arbeitspunkt wird mit Hilfe eines regelbaren Kathodenwiderstandes eingestellt. Voraussetzung ist ein genaues Einhalten der in der Schaltung angegebenen Werte.

Viel eleganter dagegen arbeitet die in der Gesamtschaltung angegebene sogenannte Doppelsteuerungsschaltung der Anzeigeröhre. Daß diese Schaltung auch empfindlicher ist, wird jedem klar sein, da ja in ihr zur Verstärkung der Wechselspannungen der Anzeigeröhre eine Niederfrequenzstufe vorgeschaltet ist. Diese durch die Niederfrequenzstufe verstärkte Brückenpannung gelangt über einen Kondensator von 5000 bis 10000 pF an das Steuergitter des Dreipolteiles der AM2. Die Steuerpannung für das Anzeigegitter wird an einem Widerstand (Spannungsteiler) abgegriffen. Der Spannungsabfall an dem genannten Spannungsteiler wird vom Anodenstrom des gesteuerten Dreipolteiles beeinflusst. Zur Gewinnung der notwendigen Vorspannung für die Ausgangsstellung des Leuchtwinkels wird in die Minus-Anodenleitung ein Widerstand von 500Ω eingeschaltet. Dadurch wird der Leuchtwinkel in der Anfangsstellung festgelegt. Zu erwähnen wäre noch ein zwischen dem Steuergitter der AM2 und dem Gerätegestell eingebauter veränderlicher Widerstand von $1 M\Omega$; dieser gestattet durch Veränderung seines Widerstandes eine Herab- oder Herauffetzung der Empfindlichkeit der Brücke.

Die ganze Schaltung baut man zweckmäßig entweder auf einem Volksempfänger-Gestell oder noch besser in einem Metallkasten auf. Zur Erspargung eines Gleichrichters wurde die Verwendung eines bei jedem Baftler vorhandenen Netzanschlußgerätes vorgezogen. Nur für die Gewinnung der Heizspannung und auch der Meßspannung (Meßspannung etwa 3 Volt bei Leerlauf des Transformators) ist ein Transformator eingebaut. Auf einen Heiztransformator werden einige Windungen aufgebracht, die für die Meßbrücke die erwähnte Meßspannung liefern. Die zur Verwendung kommende Anodenspannung muß frei von Brummspannung — also gut gefiebt sein, um einwandfreie scharf abgegrenzte Leuchtwinkel zu erhalten. Dies ist für eine leichte Einstellung der Meßbrücke sehr wesentlich. Bei Ausführung der Messungen muß die Meßbrücke geerdet werden; es ist daher eine Erdanschlußbuchse vorgezogen.

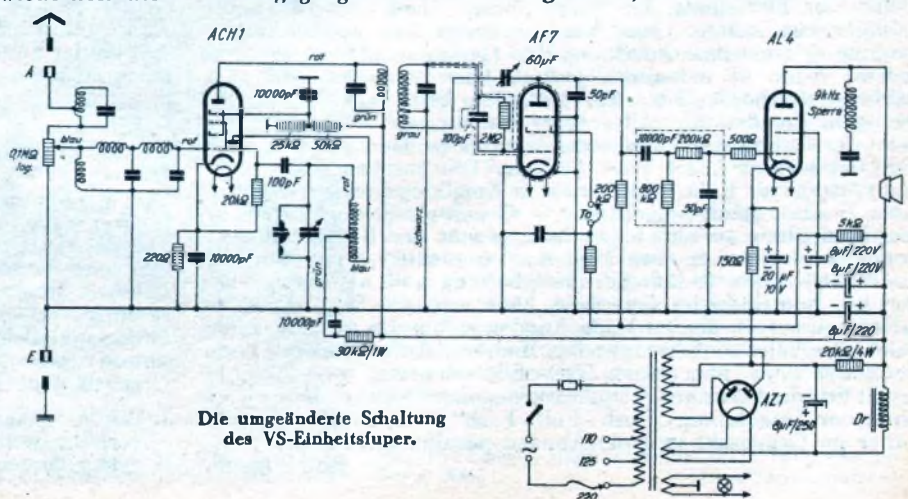
Alle andere ist am besten aus der Schaltung zu ersehen. Zwischen den Meßklemmen 1, 2 und 3 sind in der Schaltung zwei kleine Kapazitäten (Trimmer) C eingezeichnet. Mit diesen veränderlichen Kondensatoren werden die zu den Leitungen und Klemmen gehörenden Kapazitäten genau aufeinander abgeglichen. Wenn alle diese Arbeiten sorgfältig ausgeführt werden, wird die beschriebene Meßbrücke jedem Erbauer sehr gute Dienste leisten.

Karl Uhrig.

VS-Einheitsuper billiger zu bauen durch Mißröhre ACH 1

Der einst in großen Stückzahlen erfolgte Nachbau des Original-„Vorkämpfer“ hat verständlicherweise dazu geführt, daß zahlreiche Baftler nunmehr unter Verwendung wichtiger Teile und Röhren an den Aufbau des Einheitsgerätes, des „VS 1937/38“, gegangen sind¹⁾. So wurde an unsere Zeitschrift wiederholt der Wunsch herangetragen, Hinweise über die Weiterverwendung der wertvollen Mißröhre ACH 1 im neuen Gerät zu geben, nachdem ja bei diesem in Angleichung an die Allstromausführung normalerweise die Achtpol-Miße röhre AK 2 verwendet wird. Diesem Wunsch soll nachfolgend im Interesse eines verbilligten Nachbaus Folge geleistet werden. Schaltungsmäßig ist zu beachten, daß bei der Mißröhre ACH 1 zweckmäßig zur Erzielung der günstigsten Wirkung ein besonderer kleiner Spannungsteiler für die Schirmgitterpannung angelegt werden muß, bestehend aus zwei Widerständen von 25 und $50 k\Omega$, wobei der $25-k\Omega$ -Widerstand durch einen induktionsfreien Kondensator von mindestens $10000 pF$ überbrückt ist. Die Zuführung der Schwing-Anodenspannung kann jedoch in genau der gleichen Weise wie bei der Röhre AK 2 durch einen Vorschaltwiderstand erfolgen ($30 k\Omega$), der in

unserem Fall so geschaltet wurde, daß er nicht als Dämpfung des Oszillator-Schwingkreises wirkt, so daß sich eine hohe Schwingspannung und damit Verstärkung der Mißröhre ergibt. Ferner wurden, um eine Angleichung an die AK 2-Ausführung zu erhalten, der Schwingkreis gitterseitig, die Rückkopplungswicklung anodenseitig mit dem Schwingteil der Mißröhre verbunden. An sich ist bei der Röhre ACH 1 mit Rücksicht auf eine Verringerung der Frequenzverwerfung bei Anwendung einer Schwundregelung die entgegengesetzte Anordnung üblich, aber nachdem wir ohne



Die umgeänderte Schaltung des VS-Einheitsuper.

¹⁾ Siehe FUNKSCHAU 1937, Heft 31, 32, 43, 45, 46 und 47.

Schwundregelung arbeiten, haben wir ja so und so praktisch keine Frequenzverwerfung zu befürchten. Der im Netzteil eingezeichnete Belastungswiderstand von 20 kΩ/4 Watt kann bei Verwendung der Röhre ACH 1 infolge des nunmehr höheren Anodenstromverbrauches sicher in vielen Fällen auf etwa 25 kΩ vergrößert werden; jedoch wird man diese Vergrößerung von der Messung der Anodenspannung abhängig machen müssen, da diese Spannung in Abhängigkeit von den Daten des verwendeten Netztransformators und von den Toleranzen der übrigen Teile von Fall zu Fall verschieden hoch ausfallen wird. Jedenfalls wird man den Widerstand vergrößern dürfen, wenn nach dem Anheizen der Röhren die Anodengleichspannung unter 240 Volt (das ist der in diesem Gerät erwünschte Wert) liegt, was aber natürlich nur geprüft werden kann, wenn die Netzspannung gerade auf dem Sollwert ist. Aufbaumäßig ergeben sich keine Schwierigkeiten, da sich für die Siebenstufaufbau der ACH 1 meist derselbe Ausschnitt verwenden

läßt, wie bei den Außenkontaktfassungen; empfohlen sei eine Amenit-Fassung. Hinsichtlich der Empfindlichkeit bestehen zwischen den beiden Mißröhren AK 2 und ACH 1 in unserem Fall praktisch keine Unterschiede. Die ACH 1 besitzt zwar eine etwas höhere Mißsteilheit, dafür aber auch einen wesentlich geringeren Innenwiderstand, der durch höhere Bedämpfung des nachfolgenden Filters den kleinen Verstärkungsgewinn wieder rückgängig macht und die Trennschärfe etwas verringert. Keinesfalls ist aber die Röhre ACH 1 etwa als rückständig zu betrachten; sie wird vielmehr auch in den neuesten Empfängern noch verwendet und ist demzufolge neuerdings auch mit Schnellheizkathode (Kennzeichnung „Cu Bi-S“) ausgerüstet worden. Für die beim VS 1937/38 bekanntlich in idealer Weise zu verwirklichende Fernbedienung ist fogar diese Mißröhre infolge ihres gut arbeitenden Schwingteiles besonders gut geeignet. Wy.

Neue Ideen - Neue Formen

Kathodensteuerung statt Gittersteuerung?

Es ist bekannt — und es bildet eigentlich eine Grundlage für unsere heutigen Röhrenschaltungen —, daß die Elektronenemission von der Temperatur der Kathode abhängt: Geringere Temperatur — geringere Emission und umgekehrt. Theoretisch muß es also möglich sein, eine Röhrensteuerung dadurch herbeizuführen, daß man die Hoch- oder Niederfrequenz dazu benützt, um die Kathode zu heizen oder doch wenigstens zusätzlich zu heizen. In der Praxis begegnet man bei solchen Versuchen erheblichen Schwierigkeiten, die hauptsächlich auf die viel zu große Wärmeträgheit der Kathode zurückgehen. Eine Verkleinerung der Kathode allein genügt noch nicht, um dieser Schwierigkeiten Herr zu werden; nötig ist, daß man ein völlig neues Material zur Anwendung bringt. Das nun schlägt die Firma Philips gemäß ihrem deutschen Patent Nr. 482552 vor. Darnach wird eine Kathode aus Tungstein¹⁾ gebildet, der in besonderem Verfahren zu einem weniger als ein tausendstel Millimeter dünnen Band ausgewalzt wurde. Damit verschwindet die Wärmeträgheit in genügendem Maße, und es wird möglich, „thermische Verstärker“ zu bauen. Manche Unannehmlichkeiten unserer heutigen Röhrentechnik, die mit dem Gitter zusammenhängen, können so — stets praktische Brauchbarkeit vorausgesetzt — vermieden werden. —er.

Der Hochton-Lautsprecher im Verteilungskörper des Rundstrahlers

Gerade bei Übertragungsanlagen, die mit Rundstrahlern arbeiten, besteht häufig der Wunsch, im Interesse der Sprachverständlichkeit die Wiedergabe der hohen Frequenzen zu verbessern. Auf sehr wirksame Weise wird das von einer Lautsprecherfabrik durch Schaffung eines Hochton-Zusatz-Lautsprechers vorgenommen



Dieses Hochton-Unterteil läßt sich an Stelle des Verteilungskörpers in einen Rundstrahler einsetzen. (Werkbild: Fisher & Hartmann)

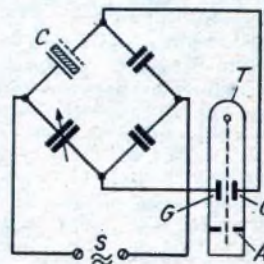
men, der in den Rundstrahlern dieser Firma an Stelle der üblichen Schallverteilungs-Körper untergebracht werden kann — d. h. das „leere“ Unterteil wird einfach gegen das aus dem Bild ersichtliche Hochton-Unterteil ausgewechselt. Das Hochton-Unterteil ist permanent-dynamisch (Oerlit-Magnet; 10 000 Gauß im Luftspalt). Sein Frequenzbereich geht von etwa 2000 bis 10 000 Hertz. Die Anschaltung erfolgt über einen Kondensator an eine auf dem Anpassungstransformator besonders aufzubringende Tertiärwicklung; infolgedessen bleiben die Primär-Anpassungswiderstände unverändert.

Phosphor beim Fernsehen

Seit längerer Zeit schon ist bekannt, daß Phosphor unter dem Einfluß von Licht seine Dielektrizitätskonstante ändert. Obwohl die Techniker nach solchen „Effekten“ hungern, wurde der beim Phosphor auftretende doch bisher noch nicht in die Praxis eingeführt, und zwar wegen seiner außerordentlich geringen Größe. Wieder einmal ist es die Brückenschaltung, die — nach Angabe der deutschen Patentschrift Nr. 482208, lautend auf die Firma Telefunken — aus der Verlegenheit zu helfen vermag. Eine Brückenschaltung kann ja so fein abgeglichen werden, daß schon die allergeringste Änderung in einem der Brückenarme das Gleichgewicht völlig über den Haufen wirft. Die Schaltkizze zeigt einen Kondensator C, dessen Dielektrikum

¹⁾ Wolframäurer Kalk.

aus Phosphor besteht, während die eine Platte z. B. ein Drahtnetz bildet, so daß Licht — oder Bilder — auf den Phosphor unmittelbar projiziert werden können. Die Stromquelle S liefert Hochfrequenz. Mit dem Drehkondensator wird die Brücke abgeglichen, so daß zwischen den beiden Platten G in der Braunsehen Röhre T keinerlei Spannungsdifferenz herrscht. Der gestrichelt gezeichnete Elektronenstrahl geht dann in voller Stärke durch das Loch der Anode A. Anders jedoch, wenn Licht auf C fällt. Dann kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht, die Platten G erhalten Spannung gegeneinander und lenken den Elektronenstrahl so aus, daß nur mehr ein Teil durch A hindurchtritt. Auf diese Weise also läßt sich eine Modulation durchführen. —er.



Telekopantennen für Kraftwagen

Für Kraftwagenempfänger verwendet man mehr und mehr Stabantennen, die an der hinteren Stoßstange, auf einem Kotflügel oder anderswo an geeigneter Stelle angebracht werden. Eine neue Antenne dieser Art ist wie der Fuß eines Photostativs aufgebaut;



Die Telekopantenne, zusammengeklappt (I) und ausgezogen (II).

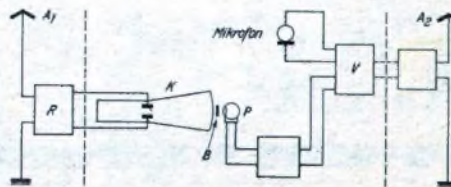
(Werkbild: Ing. M. Stellmacher)

sie besteht aus vier ineinanderschließbaren Röhren. Zusammengehoben gleicht sie der Wimpelstange (I im Bild), auseinandergezogen hat sie eine Länge von 1,20 m (II im Bild). Durch ein abgeschirmtes Antennenkabel wird die isoliert anzubringende Telekopantenne mit dem Kraftwagenempfänger verbunden. Vorteile: Anbringung außerhalb des Motor-Störfeldes; gefälliges Aussehen; einfache und damit billige Montage.

Braunische Röhre verhindert Sender-Übersteuerung

Ein merkwürdiger Vorschlag, auch sehr kurzzeitige Übersteuerungen von Sendern zu vermeiden: Eine Empfangsantenne A₁ nimmt über den Empfänger R die Sendung auf und führt sie einer Kathodenstrahlröhre K zu, deren Strahl in feiner Schwingungswerte (Länge der Lichtlinie auf dem Schirm) die Aussteuerung des Senders angibt.

Vor dem Schirm sitzt eine Blende B, die den Strahl vollständig verdeckt, bis er unter dem Einfluß einer Senderübersteuerung zu lang wird und über die Blende hinausfällt. In diesem Fall kommt Licht auf die Photozelle P, die über einen Verstärker auf den Mikrofonverstärker V einwirkt, und zwar in dem Sinn, daß sie seine Verstärkung sofort herabsetzt, wenn sie etwas Licht empfängt. So wird die Sendeantenne A₂ nie eine übersteuerte Leistung ausstrahlen können (Patent Nr. 484 488 der Marconi's Wireless Telegraph Co.).



Uns scheint, man könnte die gleiche Wirkung auch ohne Braunsche Röhre und Photozelle erreichen, einfach durch eine nicht einmal besonders komplizierte elektrische Schaltung. Der hier vorgeschlagenen Anordnung sieht man noch deutlich das Bemühen an, den Menschen in seiner Tätigkeit der Senderüberwachung nachzuahmen. (Das Auge, die Photozelle, sieht die Übersteuerung). Man muß die Übersteuerung also erst sichtbar machen, was u. E. eben gar nicht notwendig wäre. —er.

Wir wünschen uns:

Schutz des Rundfunkempfängers vor unbefugten Händen

Viele Rundfunkempfänger erleiden Schaden durch unsachgemäße Behandlung. Dort werden Knöpfe mit Gewalt überdreht; hier wird ein Schalter mit mehr Kraft als Geschick betätigt. Und in einem anderen Fall verbraucht sich das Gerät unnütz, da es, ohne auf einen Sender eingestellt zu sein, unter Strom steht. Selten trägt hieran der Käufer und Eigentümer des Empfängers selbst die Schuld, sondern die unsachgemäße Bedienung geschieht meist von anderer Seite, z. B. von mehr oder weniger guten Bekannten, die in Abwesenheit des Besitzers dem Gerät Töne entlocken wollen. Besonders gefährdet sind in dieser Hinsicht die Empfangsgeräte in Gastflätten, in privaten und öffentlichen Versammlungsräumen. Da diese Geräte meist einer Gemeinschaft gehören oder für sie bestimmt sind, fühlt sich so mancher berufen, an dem Empfänger herumzudrehen, ohne seine Eigenart zu kennen. Und so vermag oft der für das Empfangsgerät Verantwortliche mangels Zeit und Gelegenheit nicht, den Empfänger gebührend in Schutz zu nehmen.

Hier müßte die Industrie einfache Schutzvorrichtungen herausbringen, die entweder als Zusatz erhältlich sind oder bei künftigen Empfängern gleich von vornherein eingebaut sein können. Der einfachste Weg hierzu wäre ein in die Netzzuleitung einzufügender Sicherheitschalter, der auch als Netzstecker ausgebildet sein kann. Dieser Schalter muß so beschaffen sein, daß er ähnlich wie Sicherheitschlösser nur bei Einstellung auf eine bestimmte geheime Weise oder mittels eines regelrechten Schlüssels dem Netzstrom den Weg in den Empfänger öffnet. Es würden

sich hierbei solche Vorrichtungen besonders eignen, bei denen durch Einstellung eines Kennwortes oder einer Kennzahl die Sperrvorrichtung unwirksam gemacht wird.

Bei künftigen Empfangsgeräten könnte der Einshalter als Sicherheitschalter ausgebildet sein. Allerdings gewährt die Verchlüsselung des Netzschalters nur einen bedingten Schutz; denn nach wie vor können unbefugte Hände die Bedienungsgriffe beschädigen. Nur ist die Wahrscheinlichkeit hierfür bei einem von Anfang an „leblos“ bleibenden Gerät nicht so groß.

Viel weitgehender ist der Schutz, wenn man an den Bedienungsknöpfen oder Griffen unmittelbar Schutzvorrichtungen anbringt, wodurch diese in einer unbeweglichen Stellung arretiert werden. Ein solches Gerät bleibt dann unveränderlich auf den gleichen Sender und dieselbe Lautstärke eingestellt, so daß bei Gemeinschaftsempfang z. B. Meinungsverschiedenheiten darüber, ob der Empfänger lauter oder leiser zu regeln sei, keine Folgen für dieselben haben. Die nach Art von Arretier- oder Bremsvorrichtungen auszubildende Schutzanordnung kann bei einem Gerät, dessen Abstimmknöpfe nahe nebeneinander liegen, z. B. durch einen mit dicker Gummischicht überzogenen Bügel ausgeführt sein, der im Sperrzustand mit beträchtlichem Druck seitlich gegen die Abstimmknöpfe drückt. Die Auslösung darf natürlich nur durch einen Schlüssel oder sonstwie lediglich von befugter Seite erfolgen können.

Ein vielleicht einfacherer Weg besteht darin, die Knöpfe und Griffe in einer in der Frontseite des Gerätes eingelassenen Nische unterzubringen, die nach erfolgter Einstellung durch ein Verschlussstück regelrecht gesichert wird. Hierdurch verliert auch das Gerät an technischem Aussehen und paßt sich dann in manchen Fällen dem Bild der Häuslichkeit besser an.

Noch weitgehender ist der Vorschlag, den Empfänger in seiner Gesamtheit verschließbar auszubilden, was sich bei den Typen, die Schranktüren aufweisen, ja sehr leicht einrichten läßt. Allerdings wäre es hier angebracht, in die Türen Schallöffnungen einzufügen, damit der Empfänger auch in verschlossenem — und damit zum Beispiel vor dem Zugriff spielender Kinder gesicherten — Zustand betriebsfertig ist. H. Boucke.

Die Schriftleitung der Funkchau ist umgezogen!

Briefe und technische Anfragen bitten wir an die neue Anschrift: Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Str. 8 zu richten.

Biete Ihnen als Gelegenheitskauf in 110 u. in 220 V Gleich- u. Wechselstrom
ausgebaute Motoren
ca. 1/2 und 1/4 PS (hochtourig)
Preis je RM. 5.-
Der Versand erfolgt durch Nachnahme unfrankiert. Verlangen Sie kostenlose Preisliste für abgebaute Telefonteile.
Fr. Link, Stuttgart-W, Ludwigstr. 6

Wenn Sie
Einzelteile für ein Gerät kaufen, das die FUNKSCHAU veröffentlichte, **bestehen Sie sich immer auf die FUNKSCHAU!** Falschliefungen sind dann ausgeschlossen, denn auch Ihr Rundfunkhändler liest die FUNKSCHAU!

RIM
„Kommandant“
ein **Stahlröhren-Super** für Kurz-, Mittel- und Langwellen, mit magischem Auge, Gegenkopplung, Sprachemusikschalter u. Spezialskala
Vorführung und Prospekt **unverbindlich**
RADIO-RIM GmbH.
München, Bayerstraße 25

Vin fünfan ninnan
Rundfunkforum?

Veröffentlichen Sie Ihr Angebot in der »Funkschau«
Der Preis für »Stellen-Anzeigen« ist bedeutend ermäßigt!
Eine Anzeige in dieser Größe 
kostet z. B. 
nur Mk. **3.75**  Seite



Der Ton macht die Musik
und die Röhren sind wieder verantwortlich für den guten Ton. Wie viel Rundfunkhörer gehen an dieser Tatsache achtlos vorüber. Sie denken nicht daran, den Genuß an ihrem guten Gerät zu steigern, indem sie von Zeit zu Zeit „Röhren wechseln“.
Diesen „Gedankenlosen“ muß der Händler immer wieder nachhelfen. Neue Tungsram-Röhren verjüngen das Rundfunkgerät. Sagen Sie es Ihren Kunden: Sie hören besser mit neuen
TUNGSRAM
Radio-Röhren