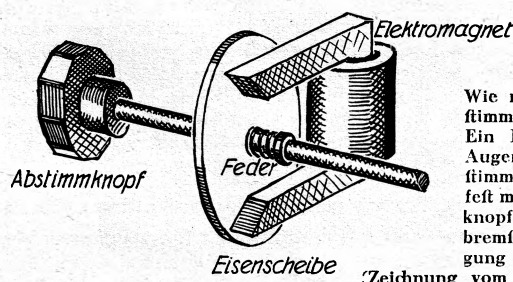


Neue Möglichkeiten in der Abstimmung des Rundfunk- Empfängers



Wie man eine „fühlbare Abstimmung“ erreichen könnte: Ein Elektromagnet zieht im Augenblick der genauen Abstimmung eine Scheibe an, die fest mit der Achse des Abstimmknopfes verbunden ist, und bremst damit die Drehbewegung am Abstimmknopf.

(Zeichnung vom Verfaller)

Schwundausgleich und Bandfilter haben Schwierigkeiten hervorgerufen.

Alle älteren Geräte lassen sich leicht abstimmen. Man braucht sie nur auf die lauteste Wiedergabe einzustellen und hat damit schon die richtige Abstimmung gefunden. Der Schwundausgleich hat diese nach dem Gehör erfolgende Abstimmung leider zunichte gemacht. Wohl kommt der Sender, auf den wir abstimmen, bei richtiger Abstimmung auch in allen mit Schwundausgleich versehenen Geräten besonders stark zur Geltung, doch sorgt der Schwundausgleich dafür, daß die nach außen in Erscheinung tretende Lautstärke bei Verstimmungen, die schon verzerrend wirken, auf nahezu dem für genaue Abstimmung geltenden Wert gehalten wird.

Und die Bandfilter tun ein übriges. Sie lassen ein Frequenzband mit einer Breite von ungefähr 9000 Hertz einigermaßen gleichmäßig durch. Daher kommt es, daß bei Verstimmung eines mit Bandfilter ausgerüsteten Gerätes auch deshalb die Lautstärke nicht in dem Maße abzufinken braucht wie bei einem Gerät mit einfachen Abstimmkreisen.

Um die Schwierigkeiten der Scharabstimmung neuzeitlicher, mit Schwundausgleich und Bandfiltern ausgerüsteter Geräte deutlich zu machen, sei hier kurz angegeben, wie deren Scharabstimmung ohne besondere Hilfsmittel¹⁾ einigermaßen zu erreichen ist: Wenn möglich stellt man die geringste Bandbreite ein, um dadurch die Bandfilterwirkung für die Abstimmung weitestgehend auszuschalten, regelt weiter mit der Tonblende möglichst dunkle Wiedergabe

¹⁾ Zum Beispiel einen Abstimmzeiger.

ein, was einer zusätzlichen Einengung des Abstimmungsbereiches gleichkommt, und dreht den Lautstärkeregler auf möglichst geringe Lautstärke, weil man bei dieser die Lautstärkeunterschiede noch am besten wahrnehmen kann. Nach all diesen Vorbereitungen stimmt man genau ab. Schließlich bringt man Bandbreiteregler, Tonblende und Lautstärkeregler wieder in die üblichen Betriebsstellungen zurück, wonach der eigentliche Empfang beginnen kann.

Fest abgegliche Abstimmung als Ausweg?

Alle Abstimmungsschwierigkeiten können grundsätzlich dadurch vermieden werden, daß man die Abstimmung der Empfängerfabrik überläßt. In diesem Sinn baut man bereits Geräte, die von vornherein auf eine Reihe von Sendern abgestimmt sind — so z. B. den Nordmark-Empfänger, der an Stelle einer Skala eine Wählscheibe besitzt²⁾. Mit ihrer Hilfe können die mit dem Gerät zu empfangenden Sender wahlweise eingestellt werden. Hier wird also die Senderabstimmung zu einer Senderwahl vereinfacht. Leider können derartige Empfänger grundsätzlich nur eine fest begrenzte Zahl von Sendern bringen. Außerdem ist es vielleicht doch ein gewisser Nachteil, daß dem Rundfunkhörer hier jede Möglichkeit eines Eingreifens in die Abstimmung genommen wird. So stellt die fest abgegliche Abstimmung eine bemerkenswerte Einzellösung dar, die aber vielleicht eine Einzellösung bleiben wird.

Der heutige Abstimmzeiger — technisch gesehen — eine Notlösung.

Der Abstimmzeiger, der jeden eingestellten Sender durch einen Zeigerausschlag oder durch Veränderung der Länge eines Licht- oder Schattenstreifens andeutet, ist gewiß eine recht erwünschte Abstimmungshilfe. Aber auch er kann uns nicht genau angeben, ob die Abstimmung der Frequenz des Senders restlos entspricht. Daran sind die Bandfilter schuld. Bei Empfängern mit einzelnen Abstimmkreisen, deren Resonanzkurven oben recht schmal sind, könnten wir die genaue Abstimmung an dem Höchstwert des Zeigerauschlages oder der Streifenlänge deutlich erkennen. So aber bleibt der Aus Schlag des Abstimmzeigers über dem Abstimmungsbereich, der der Bandbreite des Bandfilters entspricht, ungefähr gleich oder er geht in der Mitte dieses Bereiches etwas zurück. Das erschwert und verhindert es oft, am Abstimmzeiger die genaue Abstimmung zu erkennen.

Hierzu eine wichtige Bemerkung: Man darf sich bei der Beurteilung der Genauigkeit der Abstimmung nicht dadurch irre führen lassen, daß die Markierungspunkte und die Sendernamen auf der Skala des Empfängers sehr dicht beieinander liegen. Diese auf der Skala zwischen den Sendern vorhandenen Abstände sind für die Genauigkeit der Abstimmung in keiner Weise maßgebend. Hier kommt es nur auf die Frequenzunterschiede an: Zwischen je zwei benachbarten Sendewellen ist ein Frequenzband von 9000 Hz vorhanden, während die Abstimmung des Gerätes von dem genau richtigen Wert höchstens um etwa 200 Hertz abweichen darf, wenn an die Wiedergabe gute hohe Anforderungen gestellt werden! Demnach liegt zwischen zwei Sendewellen ein unbrauchbarer Frequenzbereich von $9000 - 2 \times 200 = 8600$ Hertz. Bezogen auf diesen unbrauchbaren Bereich darf die zulässige Abweichung von der genauen Abstimmung nur etwa 2% betragen!

²⁾ Dieser Empfänger ist in Heft 14 FUNKSCHAU 1936 ausführlich beschrieben.

Aus dem Inhalt:

Vom Schaltzeichen zur Schaltung:
Ohmische Widerstände

Billige Urdox-Widerstände für Zwei-Röhren-
Gleich- und Allstrom-Empfänger

Unser Freund, das Braunsche Rohr. Praktische Ver-
suche mit der Fernlehröhre. (6. Teil)

Die Schaltung der fühlbaren Abstimmung

Soll der KW-Amateur die Sendeleistung vergrößern?

Für den Selbstbau: Ein Doppelperrkreis, ein Netz-
spannungsregler

Wir rechnen die Ausgangsleistung eines Empfängers
Baltelbriefkalten

Zusätzliche Einzelkreise unbedingt erforderlich, wenn die Scharabstimmung erleichtert werden soll.

Im vorigen Abschnitt wurde darauf hingewiesen, daß man zur Erzielung einer Scharabstimmmanzeige an Stelle der Bandfilter sehr trennscharfe Einzelkreise verwenden muß. Unter Zuhilfenahme solcher Abstimmkreise läßt sich erreichen, daß die Angabe des Abstimmzeigers nur für genaue Einstellung der Senderfrequenz ihren Höchstwert zeigt und schon bei geringen Abweichungen von der günstigsten Einstellung auf merklich geringere Werte zurückgeht.

So verlockend das alles klingt, so hat die Sache doch einen Haken: Der oder die für die scharfe Abstimmmanzeige benötigten trennscharfen Abstimmkreise müssen zusätzlich zu den für den Empfang notwendigen Bandfiltern vorhanden sein. Außerdem brauchen wir — ebenfalls zusätzlich — eine besondere Zweipolröhre, die uns aus der Hochfrequenzspannung der Einzelkreise die zur Betätigung des Abstimmzeigers nötige, steuernde Gleichspannung erzielen läßt. Und diese Gleichspannung kann zur Abstimmmanzeige leider nur mittelbar Verwendung finden, da wir sie nicht belasten dürfen! (Würden wir die Gleichspannung zur Erzeugung eines Gleichstromes verwerten, so käme hierdurch eine erhebliche Dämpfung des die Hochfrequenzspannung liefernden Einzelkreises zustande. Der Kreis würde damit seine Trennschärfe fast völlig verlieren. Und gerade diese Trennschärfe brauchen wir ja!) Es gibt aber Möglichkeiten, die Trennschärfe des Einzelkreises zu bewahren. Die folgenden Abschnitte schildern sie.

Scharabstimmereinrichtung mit den bisher üblichen Abstimmzeigern.

Bisher üblich sind Strom- und Glühlampenabstimmzeiger. Beide haben gemein, daß sie außer der Spannung auch einen Strom benötigen, wobei der Stromabstimmzeiger mehr Strom und der Glühlampenabstimmzeiger mehr Spannung verlangt. Weil diese Abstimmzeiger so anspruchsvoll sind, können sie durch die mit Hilfe der Zweipolröhre gewonnenen Regelspannung nicht unmittelbar gesteuert werden. Die bisher üblichen Abstimmzeiger verlangen demgemäß eine zusätzliche regelbare Röhre, die ausschließlich unter dem Einfluß der aus der Hochfrequenzspannung des Einzelkreises mittels der Zweipolröhre gewonnenen Gleichspannung steht.

Als neue Möglichkeit:

Der Elektronenstrahl-Abstimmzeiger (Magisches Auge).

Dieser Abstimmzeiger, der in der FUNKSCHAU 1936 Heft 32 und 1937 Heft 5 beschrieben wurde, besteht in einer mit zusätzlicher Leucht-Anode ausgestatteten Dreipolröhre. Er läßt sich deshalb wie jede andere mit Gitter ausgestattete Röhre nur durch Spannungen beeinflussen und verursacht demgemäß keine zusätzliche Schwingkreis-Dämpfung.

Vergleichen wir den Elektronenstrahl-Abstimmzeiger mit der im vorigen Abschnitt besprochenen Anordnung, so sehen wir, daß er eine geregelte Röhre und einen Abstimmzeiger in sich vereint. Demgemäß ist es denkbar, daß er gegenüber einem der üblichen mit besonderer Regelröhre betriebenen Abstimmzeiger eine Verbilligung bedeuten kann.

Inwieweit der Elektronenstrahl-Abstimmzeiger über diese mögliche Verbilligung hinaus nennenswerte Vorteile mit sich bringt, läßt sich heute noch nicht entscheiden. Die Trägheitslosigkeit, die man dem Elektronenstrahl-Abstimmzeiger als besonderen Vorteil anrechnet, dürfte wohl keine übertriebene Bedeutung haben. Der bisher übliche Abstimmzeiger wird auf alle Fälle wegen der klaren Anzeige und wegen der größeren Länge des zur Anzeige dienenden Ausführlages wohl noch lange Zeit treue Freunde finden.

Verdrängen den Abstimmmanzeige andere Einrichtungen?

Jeder Abstimmzeiger, besonders der Scharf-Abstimmzeiger, stellt eine erhebliche Erleichterung der Abstimmung dar. — Und doch: Er zwingt uns, den Abstimmungsvorgang mit dem Auge zu verfolgen. Das erweist sich bei näherer Betrachtung als Nachteil. Bei Ausnutzung der Abstimmmanzeige müssen wir dem Empfänger neben dem Gehör, das die Beurteilung des Empfangs und der Wiedergabe ermöglicht, und neben dem Taftinn, der beim Drehen des Abstimmknopfes in Anwendung kommt, auch noch unsere Augen zur Beobachtung des Abstimmzeigers widmen.

Will man den Abstimmzeiger überflüssig machen, so muß man entweder das Gehör oder den Taftinn in die Lage versetzen, die richtige Abstimmung zu beurteilen. Für das Gehör wäre dies dadurch möglich, daß man den Empfang nur bei genau richtiger Abstimmung einsetzen läßt. So kann man z. B. den Lautsprecher durch einen Schalter überbrückt lassen, bis die genaue Abstimmung erreicht ist. Der Kurzschluß wird erst aufgehoben, wenn derart abgestimmt ist, daß dem eine einwandfreie Wiedergabe entspricht.

Leider kann man mit dieser Möglichkeit praktisch nur wenig anfangen: Wenn nämlich in dem Augenblick, in dem wir über den Bereich der richtigen Abstimmung hinwegdrehen, gerade kein Ton gesendet wird, so merken wir von der richtigen Abstimmung überhaupt nichts. Da aber der Bereich, für den die richtige Abstimmung gilt, äußerst schmal ist, so müssen wir entweder sehr langsam durchdrehen oder mehrmals versuchen, den Sender zu erreichen. Hier wird die Tatsache zum schwerwiegenden Nachteil, daß man nur

die eingepprägten Töne, nicht aber die Trägerwelle des empfangenen Senders hören kann. Bei Verzicht auf das Auge bleibt demnach zur Abstimmmanzeige zunächst nur der Taftinn, durch den wir ohnehin — über den Abstimmknopf — mit dem Gerät in Verbindung stehen.

Wird der Abstimmknopf immer dann, wenn die genaue Einstellung eines Senders erreicht ist, beispielsweise elektromagnetisch gebremst, so haben wir damit eine fühlbare Abstimmung, die ohne weiteres mit der Trägerwelle des empfangenen Senders in Zusammenhang gebracht werden kann und nicht auf die Tonprägung angewiesen ist. Eine solche Einrichtung ist in einigen Empfängern des Auslandes bereits verwirklicht. Näheres über die Wirkungsweise siehe in diesem Heft unter „Die Schaltung“.

Man könnte auch daran denken, die weiter oben geschilderten Mängel der Abstimmmanzeige, die vor allem für die Scharabstimmung fühlbar werden, dadurch zu umgehen, daß man beim Erreichen der Scharabstimmung ein die besondere Aufmerksamkeit erregendes Zeichen gibt. So wäre es beispielsweise möglich, die Scharabstimmung durch ein mittels Kondensatorentladung erzielt Ausblitzen einer Lampe oder durch einen elektromagnetisch ausgelösten Gongschlag kenntlich zu machen.

Technische Schwierigkeiten.

Jedes die Scharabstimmung andeutende Sonderzeichen — gleichgültig, ob es sich dabei um die fühlbare Abstimmung, um ein optisches oder um ein akustisches Merkmal handelt — verlangt ganz besondere Schaltungsmaßnahmen. Ein einziger Abstimmkreis würde nämlich die Auslösung des Zeichens nur für eine ganz bestimmte Stärke des Empfangs in der richtigen Weise veranlassen können. Stärkerer Empfang hätte — infolge der unten größeren Breite der Resonanzkurve — eine Verbreiterung des Wirkungsbereiches zur Folge, wodurch das Zeichen seine Gültigkeit für die Scharabstimmung verlöre. Bei schwächerem Empfang könnte das Zeichen überhaupt nicht zustande kommen, da die Resonanzspannung des Kreises hierfür zu gering ausfiele. Ein einziger Kreis genügt also nicht.

Man braucht zur Erzielung einer von der Stärke des Empfangs unabhängigen Wirkungsbreite der Scharabstimmung zwei Kreise, die gleiche Abstimmung, aber voneinander verschiedene Trennschärfen aufweisen müssen. Jeder dieser beiden Kreise muß mit einer Anode einer Doppelzweipolröhre sowie mit mehreren Widerständen und Kondensatoren zusammenwirken. Das Scharabstimmzeichen kostet daher, wie man sieht, immerhin einiges Geld.

In Zukunft vielleicht einmal selbsttätige Scharabstimmung?

Von einem wirklich zuverlässigen Scharabstimmzeichen zur selbsttätigen Scharabstimmung ist nur mehr ein kleiner Schritt. Demgemäß liegt es durchaus im Bereich der Möglichkeit, daß die großen Empfänger in absehbarer Zeit einmal mit selbsttätiger Scharabstimmung ausgerüstet werden. Diese Scharabstimmung würde bei der Betätigung des Abstimmknopfes außer Betrieb gesetzt und käme erst nach ungefähre Einstellung des Senders beim Loslassen des Abstimmknopfes zur Geltung.

F. Bergtold.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Der Rundfunk-Einzelhandel jetzt einheitlich organisiert!

Am 15. Januar 1937 wurde in Berlin der „Kartellverband des deutschen Rundfunk-Einzelhandels“ (KDRE) gegründet. An die Stelle der drei bisher voneinander mehr oder weniger unabhängigen Verbänden tritt nunmehr in Gestalt des „KDRE“ die Einheitsorganisation zur Förderung des deutschen Rundfunk-Einzelhandels und zur Sicherung einer gesunden Marktordnung in der Rundfunkwirtschaft.

Der „KDRE“ beginnt mit dem 1. April 1937 sein erstes Geschäftsjahr. Mit dem gleichen Tage beenden die drei anderen Organisationen ihre Tätigkeit als selbständige Organisationen des Rundfunk-Einzelhandels, das sind: „Die Fachschaft Radiohändler im VEI“, „Der Reichsverband deutscher Funkhändler“ und die „Fachschaft der Elektrizitätswerke für Rundfunkhandel“.

In die Führung des neuen Verbandes, des „KDRE“, teilen sich Persönlichkeiten des Elektrohandwerks und des Rundfunkspezialhandels. Der Leiter der Wirtschaftsgruppe Einzelhandel, Pg. Dr. Hayler, hat zum Vorsitzenden des Kartellverbandes des deutschen Rundfunk-Einzelhandels den Kaufmann F. W. Hüber, Köln, zum stellvertretenden Vorsitzenden Herrn Reichsinnungsmeister Ganner, Worms, berufen. Die Hauptgeschäftsführung liegt in den Händen von Dr. A. Kaumanns, Berlin.

Eine deutsche Forschungsanstalt für Fernsehen

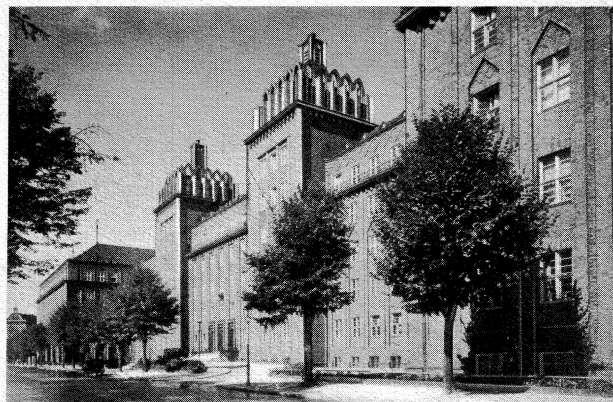
Die Arbeiten des Reichspostzentralamtes auf dem Gebiete der Hochfrequenztechnik und des Fernsehens haben in den letzten Jahren einen immer größeren Umfang angenommen. Nunmehr hat man diese Gebiete zu einer neuen Abteilung unter der Bezeichnung „Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost“ zusammengefaßt, die unmittelbar dem Reichspostministerium unterstellt worden ist. Mit der Leitung dieser Forschungsanstalt wurde Ober-

posttrat Dr. Banneitz beauftragt, der sich schon seit vielen Jahren im Reichspostzentralamt um die Entwicklung des Fernsehens verdient gemacht hat. In noch intensiverer Arbeit als bisher wird daher die Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost nunmehr die früheren Arbeiten des Reichspostzentralamtes auf dem Gebiet des Fernsehens fortsetzen können, aber auch alle übrigen wissenschaftlich-technischen Forschungsarbeiten aus dem Arbeitsgebiet der Deutschen Reichspost, insbesondere der Fernmeldetechnik.

Die neue Forschungsanstalt unter der wissenschaftlichen Leitung von Oberposttrat Dr. Banneitz, die zunächst im Reichspostzentralamt untergebracht ist, wird, wie wir hören, später nach Klein-Machnow verlegt werden und in der Hakeburg ein eigenes Heim erhalten. Die Hakeburg ist eine 1906 von Bodo Ebhardt erbaute burgartige Villa der Familie von Hake. Das große Gebäude mit feinem hohen Turm ist gewissermaßen ein Wahrzeichen von Klein-Machnow geworden und den Berlinern wohl bekannt.

Eine Fernlehstation des Vatikans

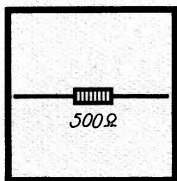
Aus Rom hören wir, daß Papst Pius XI. schon vor einiger Zeit mit Senator Marconi eine Unterredung gehabt hat, in der beschlossen wurde, im Vatikan einen Fernsehturm zu errichten. Es soll sich hierbei um einen Versuchsturm neuester Konstruktion der Mar-



Das Reichspostzentralamt in Berlin-Tempelhof, das vorläufige Heim der neuen Forschungsanstalt. (Aufn. R.P.Z.)

coni-Gesellschaft handeln. Es dürfte allerdings kaum damit beabsichtigt sein, Fernsehtenden für ein größeres Publikum zu geben.

Vom Schaltzeichen zur Schaltung



Ohm'sche Widerstände

Aussehen und Bedeutung des Widerstandszeichens.

Ein in Richtung des Leitungszuges gestelltes, längliches Viereck aus dicken Strichen, mit einigen dünneren Querstrichen — das ist das Zeichen, das wir für den ohm'schen Widerstand benutzen. Es gibt sehr viele verschiedene Widerstandszeichen, die gleiche Bedeutung haben und nebeneinander Verwendung finden. Wir haben uns das Zeichen ausgesucht, das man am häufigsten zu sehen bekommt. Es bezieht sich, wie die Überschrift andeutet, auf ganz bestimmte Widerstände, eben „ohm'sche“, die in den Rundfunkgeräten meist als Widerstandsstäbchen enthalten sind, die aber auch andere Formen annehmen können, wie später noch gezeigt werden wird.

Das Wesen des Widerstandes.

Schließen wir an eine Steckdose eine zu deren Spannung passende Lampe an, so geht durch die Lampe ein bestimmter Strom. Schließen wir an Stelle der Lampe ein Bügeleisen an die Steckdose an, so kommt, wie wir das an der stärkeren Erwärmung feststellen können, im Bügeleisen ein Strom mit einem beträchtlich höheren Wert zustande. Um den im Bügeleisen fließenden Strom auf den Wert herabzudrücken, der in der Lampe fließt, müßten wir die für das Bügeleisen benutzte Spannung gegenüber der Steckdosen-Spannung beträchtlich vermindern. Einen Strom vom Wert des Lampenstromes durch ein kurzes Drahtstück hindurchzuschicken, erfordert eine nur sehr kleine Spannung.

Offenbar setzt also das Bügeleisen der Elektronenbewegung weit weniger Widerstand entgegen als die Lampe, aber doch noch erheblich mehr als das kurze Drahtstück. Je mehr Spannung wir benötigen, um stets den gleichen Wert des Stromes zustande zu bringen, desto größer ist der elektrische Widerstand des jeweiligen Stromweges. Wir können somit die Spannung — gleichen Stromwert vorausgesetzt — als Maß für den Widerstand verwenden.

Der Widerstandswert.

Aus dem vorigen Abschnitt folgt, daß wir für den Vergleich zwischen Spannungs- und Widerstandswert stets denselben Stromwert zugrunde legen müssen. Als solchen wählt man am besten die grundlegende Maßeinheit des Stromes selbst — nämlich 1 Ampere. Hiermit gilt: Der Widerstandswert wird dargestellt durch die zu 1 Amp. gehörige, in Volt ausgedrückte Spannung. Wir erhalten demnach den Widerstandswert dadurch, daß wir die zwischen seinen Enden liegende Spannung durch den Wert des ihn durchfließenden Stromes teilen.

An Stelle der sich hieraus zwangsläufig ergebenden Maßeinheit „Volt je Ampere“ ist bei gleicher Bedeutung das „Ohm“ (abgekürzt: Ω) gebräuchlich. Unter dessen Anwendung läßt sich der Zusammenhang zwischen Spannung, Strom und Widerstand folgendermaßen ausdrücken:

Widerstand in Ohm = Spannung in Volt : Strom in Ampere oder
Strom in Ampere = Spannung in Volt : Widerstand in Ohm oder
Spannung in Volt = Strom in Ampere $\times$ Widerstand in Ohm.

Wie wir neben der Grundmaßeinheit „Meter“ auch das „Kilometer“ verwenden, so gelangen für Widerstände neben dem Ohm auch noch andere Einheiten zur Anwendung. Davon sind in der Rundfunktechnik besonders wichtig: Das Kiloohm (abgekürzt: $k\Omega$),

das 1000 Ohm umfaßt und das gelegentlich auch mit $T\Omega$ bezeichnet wird, sowie das Megohm (abgekürzt: $M\Omega$), das 1 Million Ohm bedeutet.

Widerstand ist überall vorhanden.

Jede Leitung und jede elektrische Einrichtung weist einen Widerstandswert auf. Bei der Betrachtung der Empfänger- und Verstärkerhaltungen dürfen wir jedoch die Widerstandswerte der Verbindungsleitungen, von sehr seltenen Ausnahmen abgesehen, außer acht lassen. Überall, wo wir nennenswerte Widerstandswerte benötigen, müssen besondere, durch das hier gezeigte Schaltzeichen zum Ausdruck gebrachte Widerstände in die Schaltung eingefügt werden.

Der Doppelsinn des Wortes „Widerstand“.

Das Wort „Widerstand“ bezeichnet — wie wir oben sahen — eine Eigenschaft der Stromwege und ist in diesem Sinn ein Ausdruck für die Hemmung der Elektronenbewegung, die durch einen entsprechenden Spannungsaufwand überwunden werden muß. Nebenbei versteht man unter „Widerstand“ aber auch diejenigen Gegenstände, deren wesentliche Aufgabe es ist, die Elektronenbewegung zu hemmen. Um diesen Doppelsinn des Wortes „Widerstand“ unschädlich zu machen, verwenden wir in der vorliegenden Aufsatzeihe überall, wo es zweckmäßig erscheint, für die Eigenschaft die Bezeichnung „Widerstandswert“ während wir die Gegenstände stets „Widerstände“ nennen.

Das besondere Kennzeichen des Ohm'schen Widerstandes.

Der Widerstandswert des Ohm'schen Widerstandes ist innerhalb des üblichen Anwendungsbereiches unveränderlich. Das trifft durchaus nicht für alle Widerstände zu, wie man vielleicht meinen möchte. Es gibt viele andere Widerstände, deren Werte z. B. vom Wert des sie durchfließenden Stromes abhängig sind. Demnach kann man nur für Ohm'sche Widerstände allgemein gültige Wertangaben machen. Sie sind auf den Widerständen durch Aufdruck oder Farben kenntlich gemacht und in die Schaltungen eingetragen. Während man das Schaltzeichen, das eigentlich nur für Ohm'sche Widerstände gelten sollte, gelegentlich auch zur Darstellung anderer Widerstände benutzt, ist die ohne besondere Einschränkung gemachte Angabe des Widerstandswertes ein untrügliches Zeichen dafür, daß es sich um Ohm'sche Widerstände handelt.

Wie nicht anders zu erwarten, bleibt der Wert des Ohm'schen Widerstandes auch bei Wechsel der Stromrichtung erhalten. Dem entsprechend tragen die Enden der Ohm'schen Widerstände keine Polungsbezeichnung (+ und -). Die Werte der Ohm'schen Widerstände gelten für Wechselstrom in gleicher Weise wie für Gleichstrom.

Widerstände in der Praxis.

Bei Verwendung der Widerstände ist zunächst zu beachten, daß deren Werte mit den Angaben des Schaltbildes oder mit den Ergebnissen der Rechnungen übereinstimmen. Der richtige Widerstandswert allein sagt aber noch nicht alles. Der Widerstand muß die in ihm entstehende Wärme vertragen können. Er muß imstande sein, die auf ihn entfallende „Belastung“ auszuhalten. Diese Belastung wird später eingehend behandelt.

F. Bergtold.

Neue, billige Urdox-Widerstände

Ein Zweiröhren-Empfänger soll im allgemeinen auch ein billiges Gerät sein. Deshalb werden in Gleich- und Allstromempfängern dieser Klasse meist nicht die teuren Stromregelröhren, sondern nur einfache Festwiderstände als Vorschaltwiderstände im Heizkreis benutzt. Es sind nunmehr drei neue Urdox-Widerstände auf den Markt gebracht worden, deren Verkaufspreis so niedrig ist, daß sich ihr Einbau in jeden Zweiröhrenempfänger lohnt, um die Lebensdauer der teuren Röhren gefährdenden Einschaltüberströme auszuschließen. Die Widerstände werden in Verbindung mit normalen Festwiderständen benutzt, können also auch in jeden Zweiröhrenempfänger für Gleich- oder Allstrom leicht nachträglich eingebaut werden.

Die Typenbezeichnungen lauten: U 930/4 (9 V, 0,3 A), U 1230/4 (12 V, 0,3 A) und U 1530/4 (15 V, 0,3 A). Die Widerstände werden in Lampenform (27 mm Durchm., etwa 70 mm hoch) ausgeführt und mit dem kleinen Swan-Sockel 351 versehen find. Die Abb. 1 zeigt die 3 Urdoxwiderstände mit dazupassenden Swan-Fassungen¹⁾.

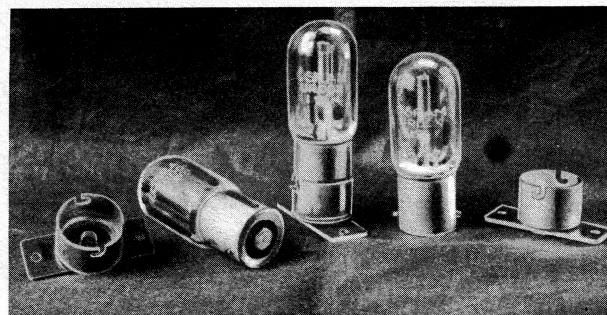


Abb. 1. Die drei neuen Urdox-Widerstände mit den dazu passenden Swanfassungen. (Aufn. vom Verfasser)

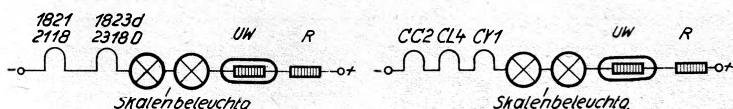


Abb. 2. Der Heizstromkreis eines Zweiröhren-Gerätes mit den alten Gleichstromröhren.

Abb. 3. Der Heizstromkreis eines Zweiröhren-Allstromgerätes mit C-Röhren.

Der Kaltwiderstand der Widerstände U 1230/4 und U 1530/4 ist so hoch, daß auch an Mittelvoltnetzen — 110 Volt — die Überströme ausreichend gedämpft werden, wenn der restliche Spannungsabfall von etwa 40–50 Volt durch entsprechende Festwiderstände aufgenommen wird. Es ist hierbei angenommen, daß 2 bis 3 Skalenlampchen mit insgesamt etwa 10 Volt Spannungsabfall im Heizstromkreis liegen. Bei Netzen höherer Spannung, also mit entsprechend höheren Vorschaltwiderständen werden die Einschaltüberströme immer günstiger in Verbindung mit den Wider-

ständen U 1230/4 und U 1530/4. Bei 220-Volt-Netzen kann bereits der Widerstand U 930/4 vorgeföhren werden. Hierbei sei bemerkt, daß jeder 300-mA-Widerstand auch für 180 und 200 mA verwendbar ist unter der Voraussetzung, daß genügend große Vorschaltfestwiderstände den Heizstrom auf den für die Röhrenheizfäden benötigten Wert herabsetzen.

An zwei Beispielen seien Wahl und Einsatz der neuen Urdox-Widerstände noch näher erläutert. Abb. 2 zeigt den Heizstromkreis eines Zweiröhren-Gleichstromempfängers, der noch mit den indirekt geheizten Gleichstromtypen 1821 und 1823d (2118 und 2318D) bestückt ist. Die Heizfäden dieser beiden Röhren verbrauchen $2 \times 20 \text{ V} = 40 \text{ V}$. Hierzu kommen noch etwa 10 V für die Skalenlampchen, so daß insgesamt 50 V durch Röhren und Skalenlampchen verbraucht werden. Für 220-V-Netze wird der Urdoxwiderstand (UW) U 930/4 vorgeföhren, der 9 V Spannung aufnimmt, so daß der Festwiderstand R für $220 - 59 = 161 \text{ V}$ bei 0,18 A berechnet werden muß. Dies ergibt $161 : 0,18 = 900 \Omega$. Bei 150 V und 110 V wird U 1230/4 mit 12 V Spannungsabfall verwendet. R erhält dann 490 bzw. 267 Ω .

In Abb. 3 ist der Heizstromkreis eines Zweiröhren-Allstromempfängers mit den Röhren CC 2, CL 4 und CY 1 wiedergegeben. Diese verbrauchen einschl. der Skalenlampchen $13 + 33 + 20 + 10 = 76 \text{ V}$ bei 0,2 A.

Für 220 V: UW = U 930/4, R = 675 Ω

Für 150 V: UW = U 1230/4, R = 310 Ω

Für 110 V: UW = U 1530/4, R = 95 Ω

Da die Röhrenheizfäden mit 76 V bei 110 V den größeren Teil der Netzspannung beanspruchen, wird man hier den Widerstand U 1530/4 wählen, um die Einschaltüberströme auszugleichen.

Hans Sutaner.

Die Schaltung

Die Schaltung der fühlbaren Abstimmung

Diese Schaltung hat weit über die fühlbare Abstimmung hinaus Bedeutung. Sie ist für die Erzeugung beliebiger Abstimmzeichen brauchbar, da man mit Hilfe des Relais (Abb. 1) auch andere Zeichen zur Auslösung bringen kann (siehe den Aufsatz Seite 57/58).

Die von Philips entwickelte, zur fühlbaren Abstimmung gehörige Schaltung umfaßt eine besondere Hochfrequenzverstärkerröhre, zwei einzelne Zwischenfrequenzkreise und eine Doppelzweipolröhre nebst den hierzu gehörigen Widerständen und Kondensatoren, sowie ein Relais (Abb. 1).

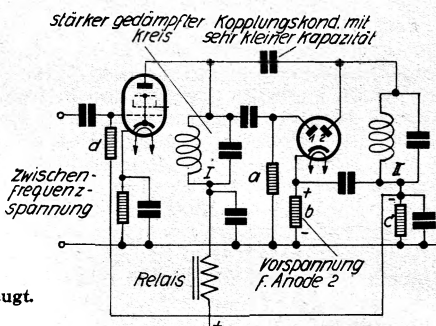
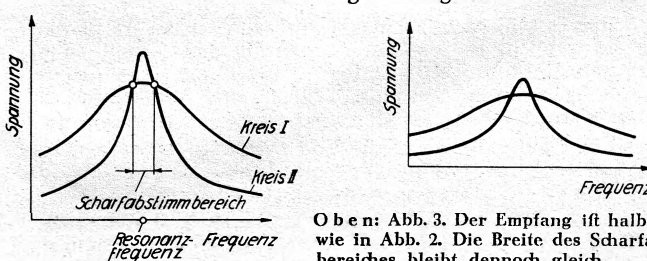


Abb. 1. Die Schaltung derjenigen Einrichtung, die aus der Zwischenfrequenzspannung die zur Betätigung des Relais nötige Spannung erzeugt.

Die beiden Zwischenfrequenzkreise weisen verschiedene Trennschärfen auf und sind genau auf die Zwischenfrequenz des Empfängers abgestimmt. Außerdem ist dafür gefordert, daß die Wechselspannungen, die die beiden Kreise erhalten, verschieden groß ausfallen. Der stärker gedämpfte Kreis I bekommt mehr Spannung als der trennscharfe Kreis II. Die beiden Resonanzkurven der zwei Kreise entsprechen unter diesen Umständen der Abb. 2 und 3. Wir erkennen aus diesen Abbildungen, daß — solange die Abstimmung

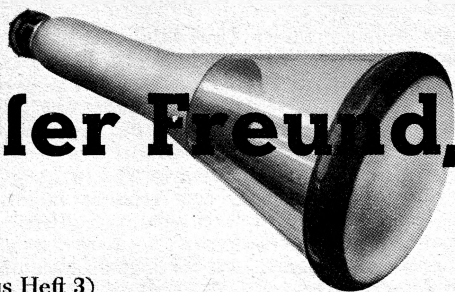
dem zu empfangenden Sender nicht genügend entspricht — die Spannung an dem stärker gedämpften Kreis I vorherrscht. Erst bei genauer Abstimmung auf den Sender erhält der trennscharfe Kreis das Übergewicht. Der stärker gedämpfte Kreis I arbeitet derart mit der Anode 1 zusammen, daß keine Spannung an dem Widerstand b eine Gleichspannung bewirkt, die als Vorspannung der Anode 2 dient. Dieser Vorspannung gemäß ist die Anode 2 gegenüber der Kathode der Doppelzweipolröhre zunächst negativ, was die Gleichrichtung der Spannung des Kreises II verhindert. Wird aber genau auf den zu empfangenden Sender abgestimmt, so übersteigt die Spannung des Kreises II den Wert der Vorspannung, wodurch die Anode 2 zeitweise positiv wird. Dabei kommt nun auch über diese Anode und über den Widerstand c ein Strom zufließen. Dem entspricht am oberen Ende des Widerstandes c eine negative Spannung, die dem Gitter der zur fühlbaren Abstimmung gehörigen Verstärkerröhre zugeführt wird. Dadurch vermindert sich deren Anodenstrom. Das in den Anodenstromweg der Verstärkerröhre eingeschaltete Relais „fällt ab“ und schließt einen Kontakt, der den einen Elektromagneten betätigt, und bringt mit einem zweiten Kontakt den Lautsprecher zur Wirkung. Durch den Elektromagneten wird jeweils bei genauer Abstimmung auf einen Sender der Abstimmgriff festgehalten. F. Bergtold.



Oben: Abb. 3. Der Empfang ist halb so stark wie in Abb. 2. Die Breite des Scharfabbtimmbereiches bleibt dennoch gleich.

Oben: Abb. 2. Wie ein gleichbleibender Scharfabbtimmbereich erzielt wird.

Unser Freund, das Braunsche Rohr



6. Teil

(Schluß aus Heft 3)

Praktische Versuche mit der Fernsehröhre

Wir machen Bilder

Wir wollen einmal unserer Braunschen Röhre etwas Ruhe gönnen und ein wenig frische Luft schöpfen. Unser Spaziergang führt uns in die Altstadt München, und wir sehen einen Zeichner, der mit dem Bleistift ein Motiv zu Papier bringt; eine Zeitlang beobachten wir ihn. Was der Mann da macht, sieht jedes Kind: Er zeichnet. Aber wie er das macht. Überlegen wir uns! — Er tut eigentlich nichts anderes, wie unterbrochene Linien an- und untereinander reihen.

Bei dem Gedanken an „unterbrochene Linien“ kommt uns unsere Braunsche Röhre wieder in den Sinn. Wir haben doch erstens mit ihr schon einmal viel Linien neben- oder untereinander gesetzt, und zweitens auch schon einmal eine unterbrochene Linie erzeugt! Wie wäre es, wenn wir beides kombinieren würden? Wäre es dann nicht bei sinngemäßer Zusammenstellung möglich, mit der Braunschen Röhre das gleiche zu machen, wie es hier unser Maler tut?

Begeistert eilen wir nach Hause und überlegen uns das Ganze. Vielleicht haben wir inzwischen unser zweites Kippgerät schon fertiggestellt und hängen jetzt das eine an die Horizontal-, das andere an die Vertikalplatten. Das erste Kippgerät lassen wir mit einer ziemlich hohen Frequenz (ca. 500 Hertz), das zweite mit einer viel kleineren Frequenz (ca. 20 Hertz) arbeiten, stellen also ein „Raster“ her, wie das früher besprochen wurde. Wir haben zunächst einmal lauter Linien nebeneinander gesetzt. (Siehe Abb. 15 und 16 im vorigen Aufsatz dieser Folge.)

Nun koppeln wir eine zweite Wechselstromquelle in der besprochenen Weise an unseren Wehneltzylinder an. Es eignet sich hierfür z. B. ein kleiner Summierer oder auch ein Rückkopplungs-Empfänger, den wir einmal sträflicherweise richtig „quieschen“ lassen und dessen niederfrequenter Ausgang dann die gewünschte Wechselspannungsquelle darstellt. Es ist klar, daß nunmehr nicht nur eine, sondern alle sichtbaren Linien entsprechend unterbrochen werden. Wie man sich leicht vorstellen kann, ist der Eindruck der auf diese Weise gewonnenen Figur ein leuchtendes Rechteck, das von oben nach unten von schwarzen Streifen durchzogen wird, und zwar sind um so mehr Streifen zu sehen, je größer die Frequenz an unserem Zylinder ist.

Übrigens fällt es auf, daß die Streifen nicht immer gerade, sondern mehr oder weniger geneigt in dem leuchtenden Raster erscheinen. Auch das ist zu erklären. Unsere zeilenschreibende Frequenz an den Horizontalplatten (wir wollen sie kurz „Zeilenfrequenz“ nennen) braucht natürlich zum Durchlaufen der Anzahl von Perioden, die auf dem Schirm sichtbar werden, eine bestimmte Zeit. Die erste Zeile (ist gleich Periode) ist also früher geschrieben wie die letzte Zeile. Innerhalb dieser Zeit hat sich aber auch die Wechselspannung am Zylinder geändert, sie wird also die letzte Zeile an einer ganz anderen Stelle verdunkeln wie die erste. Diese Lagenveränderung durch die Zeit geschieht natürlich für jede Zeile um einen bestimmten Bruchteil der gesamten Verschiebung, so daß der dunkle Strich mehr oder weniger geneigt über das Raster läuft. Wenn man wollte, könnte man sogar aus der Neigung des Schattens den Frequenzunterschied der beiden Spannungen bestimmen. Das ist aber für unsere Zwecke etwas zu kompliziert. Diese Versuche entsprechen nun genau dem bei einer Fernsehzeichnung stattfindenden Vorgang. Ebenso, wie unser Zeichner dadurch ein Bild zustande bringt, daß er die Unterbrechungen der einzelnen Linien nicht sinnlos aneinanderreihet, sondern immer da unterbricht bzw. dicker zeichnet, wo es für das Zustandekommen des Bildes nötig ist, muß auch zwischen der steuernden Spannung und der Schreibspannung bei unserer Braunschen Röhre ein sinnreicher Zusammenhang bestehen. Es liegt auf der Hand, daß sich auf dem Schirm der Braunschen Röhre unter den angeführten Voraussetzungen genauso eine Radierung ausbilden kann, wie sie unter dem Zeichenstift eines Malers entsteht.

Wir ahnen schon, daß diese Versuche nur dann möglich sind, wenn wir über die nötigen Spannungsimpulse eines Fernsehenders verfügen. Leider können das vorerst nur unsere Berliner Bastlerkollegen und wir in München müssen einstweilen warten, bis auch wir einen solchen Sender erhalten.

Trotzdem gibt es einen Weg, auch ohne einen Fernsehender Bilder zu bekommen. Leider ist das Verfahren sehr teuer, so daß es für die wenigsten in Frage kommen wird. Wir wollen den Weg daher nur ganz kurz andeuten: Hätten wir eine zweite Braunsche Röhre, deren Ablenkplattenpaare mit unserer eigentlichen Versuchsröhre parallelgeschaltet sind, so würde ein durch zwei Kippgeräte erzeugtes Bildraster in beiden Röhren völlig synchron laufen. Wir denken uns nun in einem dunklen Raum vor dem Raster der „fremden“ Röhre irgend ein photographisches Diapositiv und hinter ihm eine Photozelle. Wie wir wissen, schreibt der Leuchtfleck bei einem Raster immer gleichmäßig eine Zeile nach der anderen von oben nach unten. Das entsprechende Licht fällt also auch durch unser Diapositiv und trifft ihm auf die Photozelle, welche mit dem Eingang eines genügend empfindlichen Verstärkers verbunden wird. Der Verstärkerausgang steht in der bekannten Weise mit dem Wehneltzylinder der anderen Braunschen Röhre in Verbindung.

Fällt der leuchtende Strahl des „fremden“ Rasters auf eine dunkle Stelle des Diapositivs, so fällt auf die Photozelle wenig Licht, sie liefert daher wenig Spannung. Bei phasenrichtiger Polung des Lichtsteuerorgans, wächst durch diesen Vorgang dessen Vorspannung, so daß im gleichen Moment der Strahl der Fernsehröhre unterdrückt wird. Da die beiden Raster der Röhren absolut synchron laufen, wird das Raster der Empfangsröhre genau zur gleichen Zeit verdunkelt, wann der Lichtstrahl der Senderöhre auf eine dunkle Stelle des Diapositivs trifft; das Umgekehrte gilt für helle Stellen. So reihen sich auf dem Schirm der Empfangsröhre der jeweiligen Dichte des Diapositivs entsprechend helle und dunkle Stellen nebeneinander, die dann das Diapositiv auf den Leuchtschirm der Empfangsröhre zeichnen.

Wie man sieht, wäre das ein Weg, der bereits Fernsehversuche ohne Sender zuläßt. Aber eine zweite Braunsche Röhre, eine gute Photozelle und ein entsprechend leistungsfähiger Verstärker kosten viel Geld, und daran fehlt es ja leider meistens.

Wir haben nun schon so viel mit der Braunschen Röhre gearbeitet, daß wir jetzt genau dem Vorgang folgen können, der sich bei der Aufnahme eines Fernsehbildes vollzieht. Die Empfangsanlage besteht, wie wir schon sahen, vor allem aus der Braunschen Röhre und zwei Kippgeräten, die das Raster erzeugen. Die Impulse der Fernsehendungen, die große Ähnlichkeit mit der Ausgangsspannung des oben besprochenen Photzellenverstärkers haben, werden am Sender einer hochfrequenten Trägerwelle aufgedrückt: Man braucht bekanntlich ein sehr breites Frequenzband zur einwandfreien Übertragung eines Fernsehbildes.

Am Empfangsort wird die Ultra-Kurzwelle in einem geeigneten Empfänger gleichgerichtet. Die auftretende „Niederfrequenzspannung“ (die nach gewöhnlichen Begriffen aber schon fast hochfrequent ist) entspricht nur wieder unserer verstärkten Photzellenspannung. Sie steuert also unseren Wehneltzylinder.

Der Gleichlauf war bei unserem vorher kurz angedeuteten Fernsehversuch mit der zweiten Braunschen Röhre ohne weiteres dadurch gegeben, daß die zwei Raster parallelgeschaltet waren. Dort, wo das Bild dunkel war, wurde auf der Empfangsseite automatisch der Strahl auf Dunkel gesteuert. Im wirklichen Fernsehbetrieb fehlt aber die kurzschließende Drahtleitung. Statt deren drückt man der erwähnten Trägerwelle noch besondere Gleichlaufsignale auf, die dem Kippgerät genau vorschreiben, wie es laufen muß, damit die senderseitige Bildabtastung Hand in Hand mit der empfangsseitigen Strahlenniederschritt geht.

Ganz ähnlich, wie wir früher unsere Kurven synchronisiert hatten, müssen wir auch beim Fernsehen vorgehen. Man wird also die erwähnten Impulse durch irgendwelche Hilfsmittel aus der Lichtsteuerpannung herausziehen und an die Synchronisierklemmen der Kippgeräte legen. Erst dann sind die Voraussetzungen für die einwandfreie Aufnahme einer Fernsehendung gegeben.

Wie schon öfter erwähnt, werden die Apparaturen zur Aufnahme von Fernseh Bildern wesentlich komplizierter, unterscheiden sich jedoch von den bisher besprochenen Anordnungen lediglich durch größere Präzision und durch die Anwesenheit verschiedener Schaltorgane, die beispielsweise für das Ausziehen der Synchronisierungsimpulse sorgen.

Der für diese Artikelreihe zur Verfügung stehende Platz erlaubt es leider nicht, genau auf die einzelnen Versuche einzugehen, die speziell zur Untersuchung radiotechnischer Vorgänge nötig sind. Es wird sicher manchem Bastler noch Schwierigkeiten machen, die Dimensionierung der für den jeweiligen Versuch nötigen Schaltorgane festzulegen. Wir wollen daher diese Fragen zur späteren Beprobung aufheben. Wer jedoch jetzt schon mit Verständnis und Liebe bei der Sache war, wird festgestellt haben, daß die Braunsche Röhre für uns einfach unentbehrlich ist. Es wäre erfreulich, wenn viele der FUNKSCHAU-Leser den gegebenen Anregungen folgen würden und so Gelegenheit hätten, sich mit den Wundern des schreibenden Elektronenstrahls eingehend vertraut zu machen. Man fragt der modernen Technik immer nach, sie sei

nüchtern. Es gibt keine größere Unrichtigkeit. Wenn sich auch alle Erscheinungen, sei es mathematisch oder physikalisch, genau erklären und beweisen lassen, so bleiben die allerletzten Auswirkungen und Probleme immer noch im Dunkeln; das trifft besonders für den jüngsten Zweig der Technik, die Hochfrequenztechnik, zu. Die Braunsche Röhre ist nach Ansicht des Verfassers das geeignete Mittel, sich erstens von immer noch schleierhaften Vorgängen zu überzeugen, ferner trägt das Arbeiten mit der Kathodenstrahl-Röhre viel dazu bei, diese Schleier zu lüften. Auch auf diesem Gebiet kann der Bastler mithelfen und wird es mit besonderer Freude tun, wenn er sieht, daß seine Bemühungen von Erfolg begleitet sind.

H. Richter.

Die Kurzwelle

Soll der KW-Amateur die Sendeleistung vergrößern?

Eine aufschlußreiche Versuchsreihe des DASD.

Die allgemeine Wellenknappheit in den Amateurbändern zwingt den Sendeamateur, besondere Maßnahmen zu treffen, die ihm eine störungsfreie Abwicklung des Amateurfunkverkehrs erlauben. Erfahrene Amateure wissen sich erfolgreich dadurch zu helfen, daß sie den quarzgesteuerten Oszillator ihres Senders mit Variorquarzen ausstatten, die eine Frequenzänderung von etwa $3,5\%$ zulassen, oder mit umschaltbaren Quarzen ausrüsten oder einen Eco-Oszillator benutzen, mit dem man jede beliebige Frequenz innerhalb des betreffenden Amateurbandes einstellen kann. Verschiedene Amateure glauben aber die Überlagerung der eigenen Sendefrequenz durch Erhöhung der Sendeleistung ausgleichen zu müssen und bemühen sich, mit der höchst zulässigen Leistung zu senden (in Deutschland 50 Watt, in Ausnahmefällen 100 Watt) in der Absicht, am Empfangsort eine größere Lautstärke zu erzielen, die den Störfender übertönt.

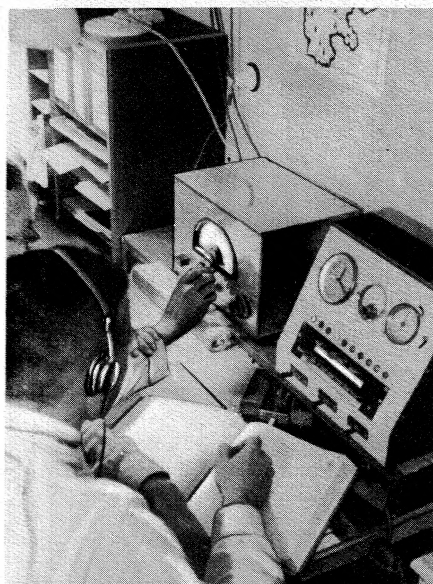
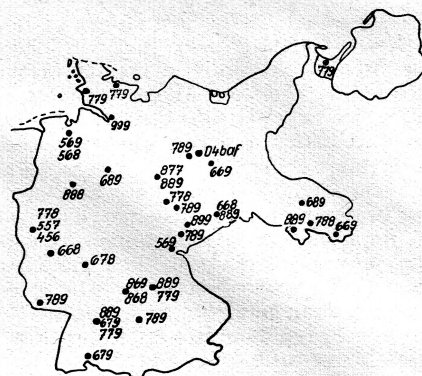


Abb. 1. In der DASD-Leitfunkstelle während der Sendeveruche. Rechts ein Fernbedienungs-Gerät, daneben ein Empfänger.

Es sind häufig noch zwei weitere Beweggründe, die den Sendeamateur zur Energiesteigerung veranlassen. QSL-Karten von überseeischen Amateurstationen enthalten oft für Amateurverhältnisse phantastische Angaben über die verwendeten Sendeleistungen. Beispielsweise fendet die Station PK 1 BO auf Java mit 250 Watt, W 2 CMY mit 500 Watt, W 9 IWE in Chicago mit 800 Watt und W 2 ZC mit 1000 Watt. Beim Vergleich dieser Riefenstationen in Übersee mit dem 20-Watt-Sender des Durchschnittsamateurs in Europa wird unwillkürlich der Anschein erweckt, als ob der Sendeamateur in der Alten Welt nicht mit der fortschreitenden Entwicklung des Kurzwellenamateurwesens in Übersee, besonders in den Vereinigten Staaten, Schritt halten könne. Die Folge ist, daß sich mancher seiner geringen Leistung schämt, sich von größerer Leistung wesentlich größere Erfolge verspricht und zu der Überzeugung gelangt, daß er nun endlich auch seine Station stärker machen müsse. Ein anderer Grund ist in der Unkenntnis über die tatsächlich bei einer vorgenommenen Leistungserhöhung erzielbare Lautstärke zu suchen. Es wird vielfach übersehen, daß eine Verdoppelung der Sendeleistung noch lange keine Verdoppelung der

Abb. 2. Die verschiedenen, während der Leistungsverluche des DASD im Reichsgebiet erzielten Empfangslautstärken. Die erste Ziffer bedeutet den Lautstärkewert bei 8 Watt, die zweite den bei 20 Watt, die dritte den bei 100 Watt Sendeleistung.



Lautstärke am Empfangsort bewirkt. Ein Sender, der bisher mit 20 Watt Leistung an irgend einem Empfangsort die Lautstärke r4 erzielte, wird keineswegs bei 40 Watt Leistung am gleichen Empfangsort mit r8 zu hören sein. Wie Fuchs schon vor Jahren nachweisen konnte, ist im allgemeinen zur Erzielung eines Lautstärkegewinnes von nur 2 R-Stufen der Lautstärkekala eine Energiesteigerung um etwa den 13fachen Betrag notwendig.

Vom DASD sind kürzlich im Rahmen des Betriebsdienstes Leistungsverluche zur Feststellung der Lautstärkenunterschiede bei verschiedenen Sendeleistungen vorgenommen worden. Es wurde ein von der DASD-Leitfunkstelle D4BAF in Berlin an das gesamte Reichsgebiet ausgegebener Rundpruch von fälschlichen am Empfang beteiligten Betriebsdienststationen mit Lautstärken- und Lesbarkeitsangaben bestätigt. Während eines etwa 6 Minuten dauernden Rundpruches wurde in den ersten 2 Minuten mit 8 Watt Antennenenergie gefendet, in den folgenden 2 Minuten mit 20 Watt Antennenleistung und in den letzten 2 Minuten mit 100 Watt Antennenleistung. Im Rundpruch erging an die Betriebsdienststationen die Aufforderung, die Lautstärkenunterschiede der drei Teilsendungen festzustellen und anschließend nach dem üblichen Befestigungsverfahren drahtlos zu melden. Etwa 30 Minuten nach Durchgabe des Rundpruches meldeten 38 Betriebsdienststationen, die auf alle DASD-Landesgruppen im Reich verteilt sind, 114 Lautstärkeangaben. Abbildung 2 enthält neben der Lage des Empfangsortes die verschiedenen gemeldeten Lautstärken in dreistelligen Zahlengruppen und zwar gibt die erste Zahl den Lautstärkewert bei 8 Watt Antennenleistung an, die zweite Zahl die Lautstärke bei 20 Watt Antennenleistung und die dritte Zahl die Lautstärke bei 100 Watt Antennenleistung. Aus den Zahlengruppen geht einerseits hervor, daß zur betriebssicheren Abwicklung eines Funkverkehrs im Reichsgebiet auf dem 80-m-Band 8 Watt Antennenleistung ausreichen und daß andererseits bei einer Leistungserhöhung um den $2\frac{1}{2}$ fachen Energiebetrag in vielen Fällen keine Lautstärkesteigerung zu erzielen ist. Eine Lautstärkeerhöhung um 1 bis 2 Lautstärkenwerte wird erst bei Erhöhung der Sendeleistung auf den 13fachen Betrag möglich.

Damit hat der DASD den praktischen Beweis erbracht, daß der Sendeamateur gar nicht darauf angewiesen ist, mit höchstzulässiger Leistung, z. B. mit den in Deutschland erlaubten 50 Watt zu senden. Verringert man die Leistung eines 50-Watt-Senders auf 14 Watt, so ergibt sich lediglich ein Lautstärkeverlust von 1 R-Stufe, auf den es genau genommen bei Europaverkehr gar nicht ankommt. Es wird also Aufgabe des fortgeschrittenen Amateurs sein, die Sendeanlage den heutigen verkehrstechnischen Anforderungen anzupassen. Die Zeit des Amateurfenders, der nur eine einzige Frequenz innerhalb des Bandes (Sender mit einfachem Quarzoszillator) benutzen kann, ist endgültig vorüber. Neuzeitliche Sendestationen müssen innerhalb der Amateurbänder auf jede Frequenz schnellstens abstimmbare sein. Nur auf diese Art vermeidet man Störungen des eigenen Funkverkehrs und Störungen anderer Stationen. Die großen Erfolge verschiedener bekannter Amateurstationen sind z. Z. auch darauf zurückzuführen, daß die verwendete Sendestation auf einer beliebigen augenblicklich unbesetzten Frequenz des Bandes arbeiten kann.

Werner W. Diefenbach, D 4 mxl.

Zwei Bauteileien für Jedermann

Ein Doppelsperrkreis

Es ist ja doch immer wieder der Ortsfender und dann vielleicht noch ein Sender auf dem Langwellenbereich, die zur Verzweigung bringen. Da hilft nichts wie ein Doppelsperrkreis. Und zwar nicht ein umschaltbarer, sondern zwei getrennte Sperrkreise, den einen für den Rundfunkwellen- und den anderen für den Langwellenbereich.

Der Kostenpunkt für solch ein Hilfsmittel ist niedrig. Zwei 500-cm-Drehkos werden in der Bastelkiste zu finden sein und zwei Eisenkernspulen, die wir uns selbst beschaffen, sind nicht teuer. Trotzdem ist es gut, auf beste Isolation sowohl der Drehkos (Dielektrikum) als auch des Montagematerials zu sehen. Wir wählen daher tunlich Drehkondensatoren mit Trolitulfolie als festes Dielektrikum. Zum Aufbau kann ebenfalls Trolitul, und zwar in der jetzt fast überall erhältlichen Plattenform Verwendung finden.

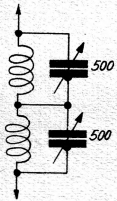
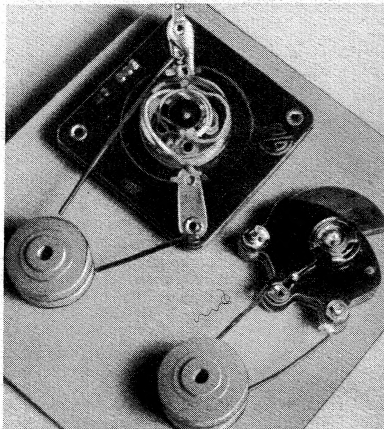
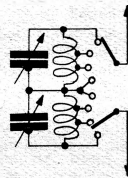


Fig. 1. Die einfache Schaltung des Doppelsperrkreises.

Links: Fig. 3. Der Doppelsperrkreis auf ein Stück Trolitul montiert und zusammengeschaltet.

Rechts: Fig. 2. Die Schaltung des Doppelsperrkreises, wie sie zu treffen ist, wenn durch einen Umschalter verschiedene Ankopplungen erreicht werden soll.



Zuerst werden die Spulen gewickelt. Vor allem: fauber wickeln und die ganze Wicklung gleichmäßig in die drei Wickelkammern verteilen. Die Trolitulkörper sind zwar ein wenig klein, aber wer geschickt ist und einen Handkrampf vermeiden will, schiebt sich den Spulenkörper auf einen Dorn und wickelt ihn dann bequem. Sofern wir zu dem hier verwendeten Napfkern ohne Abgleichstift greifen, sind die Wickelraten folgende:

Mittelwellenbereich 200—600 m 59 Wdg. 25×0,07 mm Litze
Langwellenbereich 1000—2000 m 200 Wdg. 3×0,07 mm Litze
und zwar Litze mit Lack- und Seidenisolation. Aber wie gesagt: die ganze Wicklung dreiteilen und jeden Teil fauber in eine Wicklungskammer einwickeln.

Die Montage? Nichts einfacher wie das! Zwei Löcher in ein Trolitulbrettchen für die Drehkos und vielleicht noch vier weitere für zwei Befestigungswinkel. Und dann ein wenig Cohefan H oder anderen brauchbaren Klebstoff und die Eisenkerne jeweils zu den zugehörigen Drehkos geklebt. Dann die Verbindungen herstellen (siehe Fig. 1) und alles ist überstanden.

Um es aber nicht zu vergessen: Die Litzenenden legen wir eben-

falls mit einem Tropfen Cohefan H fest, damit sich die Spulenden nicht aufwickeln können. So wird auch der Deckel des Napfkernes festgelegt.

Dann nach dem Schaltbild anschließen, wenn die ganze Vorrichtung irgendwo gut im Gerät untergebracht ist — Knöpfe auf die Drehkos — Bereich auf Rundfunkwellen und den Mittelwellen-Sperrkreis auf Minimum Ortsfender einstellen, vielleicht etwas nachkorrigieren — daselbe im Langwellenbereich — und der Zusatz arbeitet.

Wer nun die beste Anpassung erreichen will, zieht Abgriffe an den einzelnen Wicklungen vor und arbeitet nach Schaltbild Fig. 2. Da ist es dann auch möglich, mittels des zugehörigen Schalters einen Sperrkreis auszuschalten, wenn er nicht verwendet werden soll. Aber auch bei den Schaltern auf keramische oder Kunstharzisolierung (Trolitul) achten.

F. Spreither.

Einzelteilliste

Name und Anschrift der Hersteller-Firmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radio-Händler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 2 Drehkos mit Trolituldielektrikum 500 cm (nicht 450 cm, sonst stimmen die Spulendaten nicht mehr!)
- 2 Napfkern mit Spulenhaltern ohne Abgleichstift
- evtl. 2 Spulenschalter, bestenfalls isoliert 1×4 keramisch oder Kunstharz

Wir regeln die Netzspannung!

Es kann — vor allem in Außenbezirken oder an Privat-Netzen — durchaus hin und wieder passieren, daß die Röhren erstaunlich schnell hinüber sind, ohne daß sich aufs erste ein realer Grund feststellen läßt. Selbst die Netzspannung scheint hinterher wieder in Ordnung zu sein, bis man sie dann einmal in gefährlichen Höhen zu entdecken bekommt. Abhilfe schafft ein Netzspannungsregler. Ein Grundbrettchen, eine Frontplatte, eine rückwärtige Klemmleiste sind das Grundgerüst. Dazu ein einfacher Weicheisen-Span-

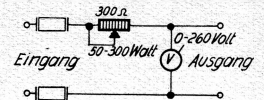
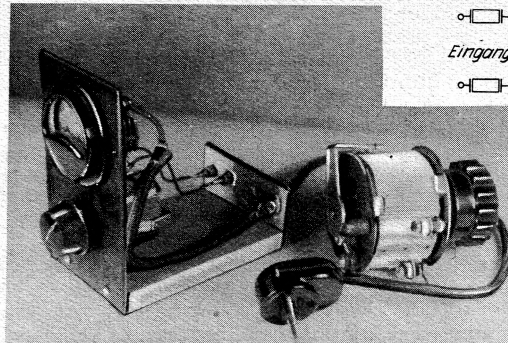
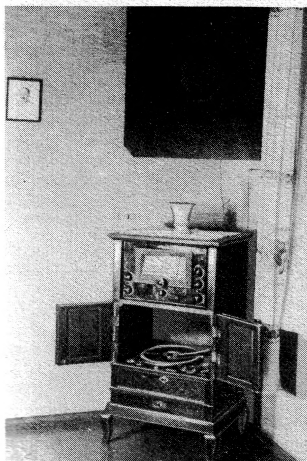


Fig. 1 u. 2. Die Schaltung des Netzspannungs-Reglers und seine praktische Ausführung. Das wichtigste Stück, der Regelwiderstand, rechts noch einmal im besonderen.

Bastler Knipsen...



(Aufn. H. Mohr)

Was man aus einem alten Gramophonschrank nicht alles machen kann. Im oberen Fach der Empfänger mit dem Gleichstrom-Kraftverstärker nach Heft 27, FUNK-SCHAU 1936, darunter das Schallplattenlaufwerk. „Das Ganze macht Musik, daß selbst Mutter nichts dagegen hat, wenn das Ungeheuer von Lautsprecher in der ach so guten Stube hängt“, so schreibt uns u. a. der Erbauer.

nungsmesser mit Netzspannungseichung in roter Farbe. Dabei sieht man auf einen Blick, ob sich die Spannung dort bewegt, wo sie soll, oder ob eine Regelung nötig ist. Das Wichtigste ist aber der Regler selbst, der Spannungsregler dient ja nur zur Überwachung. Je nach dem Stromverbrauch des Gerätes errechnen wir den Leistungsverbrauch. Dazu multiplizieren wir Stromstärke des angeschlossenen Gerätes mit der Nennspannung des Netzes, also 110, 115, 130 oder 220 Volt. Ergibt sich daraus eine Leistung von etwa 60 Watt, so brauchen wir einen Regler, der diese 60 Watt ohne allzu große Erwärmung aushält. Nehmen wir einmal an, das Gerät hat einen Stromverbrauch von 0,6 Amp. Die Netzspannung betrage 220 Volt. Daraus ergibt sich ein Leistungsverbrauch von bereits 132 Watt. Der Regler für 60 oder 75 Watt Belastung würde also um ein Beträchtliches überlastet und mit der Zeit zerstört. Greifen wir deswegen gleich zu einem größeren Regler, der 300 Watt verträgt und also fast jeder vorkommenden Beanspruchung gewachsen ist.

Einzelteilliste

Name und Anschrift der Hersteller-Firmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radio-Händler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Voltmeter 0-260 Volt, Spezialeichung für Netzspannungen, Weicheisen
- 1 Hochlastregler 50 oder 300 Watt mit 300 Ω
- 1 Feinsicherungsstecker
- Kleinmaterial

Die Fig. 1 sieht im Eingang Feinsicherungen vor. Diese sind genau auf die Nennstromstärke des Gerätes abgepaßt und brennen bei Überstrom sofort durch. Damit sind alle Teile geschützt. Weiter finden wir dann einen etwa 300 ohmigen Regler mit der benötigten Belastung. Quer über den Ausgang liegt der Spannungsmesser, der dauernd eingefaltet bleibt und somit der Belastung eines Dauerbetriebes gewachsen sein muß. Der Ausgang erfolgt über zwei Buchsen.

Die praktische in Fig. 2 gezeigte Ausführung bringt links das fertige Netzspannungsreglergerät und rechts daneben liegend den großen 300-Watt-Regler. Vorne ist ein besonders ausgebildeter Stecker sichtbar, der die Feinsicherungen enthält und als fogen. Feinsicherungsstecker im Handel erhältlich ist.

Zum Aufbau ist weiter nichts zu sagen, als daß sauber gearbeitet und gut isoliert werden muß, da Netzspannung im Gerät herrscht. F. Spreither.

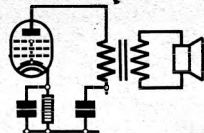
Wir rechnen u. bemessen

die Ausgangsleistung eines Empfängers

Als Ausgangsleistung gilt die Wechselstromleistung, die die Endstufe ohne allzu große Verzerrung günstigstenfalls abzugeben vermag. Die Messung der Ausgangsleistung setzt Wechselspannungs- oder Wechselstromzener voraus, über die der Baufiler meist nicht verfügt, und verlangt außerdem die Kenntnis des mittleren, durch den Ausgangsübertrager gewandelten Lautsprecherwiderstandes, der nur selten bekannt sein wird.

Man kann aber den Wert der Ausgangsleistung für einfache (d. h. nicht in Gegentaktstellung arbeitende) Endstufen aus den Werten des Anodengleichstromes und der Anodengleichspannung ungefähr berechnen. Die Ausgangsleistung ist um so größer, je höher diese beiden Werte liegen, die man vielfach ohnehin (zur Einstellung des richtigen Arbeitspunktes) messen muß. Während der Anodengleichstrom meist nahezu vollständig als Höchstwert des

Die übliche Ausgangsfaltung für die hier gezeigte Berechnung der Ausgangsleistung ebenfalls Gültigkeit hat.



Anodenwechselstromes ausgenutzt werden kann, sind von der Anodengleichspannung nur etwa 40 bis 80% als Anodenwechselspannungshöchstwert verwertbar. Dabei gelten für Dreipolröhren etwa 40 bis 60% und für Fünfpolröhren ungefähr 60 bis 80%. Wir rechnen demnach durchschnittlich bei Dreipolröhren mit 50% und bei Fünfpolröhren mit 70%.

Da die Höchstwerte der Anodenwechselspannung und des Anodenwechselstromes immer nur augenblicksweise erreicht werden, ist die zugehörige Leistung geringer als der Wert, der herauskommt, wenn wir beide Werte einfach miteinander vervielfachen. Nähere Überlegungen zeigen, daß man das so erhaltene Ergebnis durch 2 teilen muß. Falls der Anodenstrom — wie üblich — in mA eingeleitet wird, ist es nötig, das Ergebnis außerdem noch durch 1000 zu teilen.

Demgemäß erhalten wir für eine Dreipolröhre bei 250 Volt Anodengleichspannung und 50 mA Anodengleichstrom:

$$\text{Ausgangsleistung} = 0,5 \times \text{Anodengleichspannung in V} \times \text{Anodengleichstrom in mA} : 2000 \text{ oder:}$$

$$\text{Ausgangsleistung} = \text{Anodengleichspannung in V} \times \text{Anodengleichstrom in mA} : 4000$$

Das gibt hier: $250 \times 50 : 4000 = 12500 : 4000 = \text{rund } 3,1 \text{ W.}$

Mit einer Fünfpolröhre erhielten wir bei ebenfalls 250 Volt und 50 mA $0,7 \times 250 \times 50 : 2000 = \text{rund } 4,4 \text{ W.}$

F. Bergtold.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterfertigung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipskizzen beilegen!

All e Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Ohne richtigen Aufbau Netztonfreiheit nicht zu erreichen. (1331)

Ich baute mir den Allstrom-Zweikreis-Dreier aus Heft 18 FUNKSCHAU 1936 und habe dazu folgende Fragen: 1. Beim Aufdrehen des Lautstärkereglers brummt der Apparat sehr stark. Was ist dagegen zu tun? 2. Kann ich den Erregerstrom für einen elektrodynamischen Lautsprecher dem Netzteil noch entnehmen?

Antw.: 1. Die in Ihrem Gerät verwendeten C-Röhren sind zwar fog. Allstromröhren, d. h. bei Gleich- und bei Wechselstrom verwendbar, doch ist bei deren Verwendung bezüglich der Anordnung der Einzelteile große Sorgfalt am Platze, wenn nicht, wie in Ihrem Fall Netzton entstehen soll. Es kommt sehr darauf an, den Aufbau recht zweckmäßig zu wählen. Nachdem die FUNKSCHAU die Schaltung des Allstrom-Zweikreis-Dreiers nur als Vorschlag brachte und den Aufbau des Gerätes nur wenig beirührte, vermuten wir, daß der starke Netzton nur auf eine weniger günstige Teileanordnung oder auf eine wenig günstige Verdrahtung zurückzuführen ist. Beachten Sie daher vor allem folgende drei Gesichtspunkte: Empfindliche Gitterleitungen von Niederfrequenzstufen müssen unbedingt kurz gehalten und abgeschirmt werden. Sämtliche Betriebsspannungen sind gut zu sichern. Bei besonders ungünstigen Netzverhältnissen mag es über die normalen Siebmittel hinaus noch förderlich sein, den Siebkondensator von 4 µF durch einen von 8 µF zu ersetzen.

2. Die Gleichrichterröhre CY 1 verträgt eine Gleichstrombelastung von 80 mA. Die Empfängerrohre brauchen etwa 40 mA. Bleibt der Stromverbrauch Ihres dynamischen Lautsprechers unter 40 mA, so können Sie daher den Erregerstrom dem Gleichrichterteil des Geräts noch entnehmen.

Erlatz einer 1204 durch eine 1284 - ist das immer vorteilhaft? (1330)

Ich habe einen Industrie-Zweikreifer mit den Röhren 1204, 1204, 1374d und 1064. Da ich nächstens an einen Röhrenneukauf gehe, möchte ich gerne erfahren, ob ich die 1204 der HF-Stufe durch eine 1284 ersetzen kann und dabei irgend eine Verbesserung des Empfanges erwarten darf. Oder entfallen dadurch gar Nachteile?

Antw.: Die Röhren 1204 und 1284 sind einander zwar ähnlich, doch kann man so ohne weiteres nicht die eine durch die andere ersetzen. Der Unterschied in der Verfertigung bringt die Gefahr mit sich, daß durch das Einsetzen der 1284 ein Selbstschwingen der HF-Stufe eintritt. Darüber hinaus ist zu befürchten, daß infolge der höheren Verfertigung die Trennfähigkeit verkleinert erscheint. Da die Schirmgitterspannung der 1284 höher ist als die der 1204, müßte übrigens auch — soll überhaupt eine Zunahme der Verstärkung eintreten — eine entsprechende Schaltungsänderung vorgenommen werden. Im allgemeinen ist es daher am besten, die bisherige Röhrenbesetzung beizubehalten.

Der „Hüttenkamerad“ auch für Langwellenempfang? (1329)

Ich beabsichtige, den in Nr. 2 und 3 FUNKSCHAU 1937 beschriebenen Reifeempfänger „Hüttenkamerad“ nachzubauen. Da die eingebaute Rahmenantenne nur für einen Wellenbereich von 200—600 m dimensioniert ist, beabsichtige ich, in die Gitterwicklung sowie in die Rückkopplungswicklung je eine Spule einzufalten. Wie ist hierzu Ihre Meinung?

Antw.: Mit dem „Hüttenkamerad“ ist nur dann ein guter Langwellenempfang zu erzielen, wenn ein besonderer Langwellenrahmen gewickelt wird. Dabei muß allerdings beachtet werden, daß das Gerät infolge seiner verhältnismäßig geringen Verstärkung nur in nächster Nähe eines Langwellenenders guten Empfang bringen kann.

Eine Frage zum Gleichstromspannungswandler. (1319)

Ich bin gerade dabei, den in Heft 5 FUNKSCHAU 1936 beschriebenen Gleichstromspannungswandler für 110 Volt zu bauen. Mein Trafo besitzt jedoch keine Heizwicklung. Falls ich an Stelle der vorgesehenen Gleichrichterröhre 1064 eine indirekt geheizte verwende, muß ich wohl nach der feineren getriebenen Skizze für die EZ 1 arbeiten und die Heizung dem Lichtnetz unmittelbar entnehmen.

Antw.: Teilweise haben Sie recht; insofern nämlich, als Sie der Gleichrichterröhre einen Heizkreis geben müssen, der an der Gleichstromquelle selbst liegt. Dagegen ist die EZ 1 wegen ihres hohen Heizstromverbrauches für diesen Zweck nicht geeignet. Sie greifen besser zur CY 1 und heizen sie über einen Vorwiderstand von 450 Ohm. (Der unmittelbare Anschluß der EZ 1 ist übrigens nur bei 6-Volt-Akkubetrieb möglich!)

Der Kurzwellenlehrgang der Funkschau „Werde Kurzwellen-Amateur“ in Buchform!

„DIE KURZWELLEN“

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik. Für den Rundfunkhörer und für den Amateur von Dipl.-Ingenieur F. W. Behn.

Es ist ein Buch, das Ihnen alle Kenntnisse vermittelt, die Sie brauchen, wenn Sie sich mit der Organisation der deutschen KW-Amateure, dem Wesen der Kurzwelle, den Schaltungen von Empfänger und Sender usw. bekanntmachen wollen. Enthält eine Beschreibung für den Selbstbau einer vollständigen Amateurstation! Fordern Sie Sonderprospekt an!

Preis RM. 1.90

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17

JAHRE-Kondensatoren

für alle Funkschau-Schaltungen
Richard Jahre
Berlin SO 16
Katalog kostenlos!
Zur Leipziger Messe:
Haus der Elektrotechnik, Obergesch., Stand 254

Geschmackvolle Einband-Decke

zum Binden des gesammelten Funkschau-Jahrganges liefert der Verlag zum Preise von RM. 1.40 zuzüglich 30 Pfennig Porto. Fehlende Einzelhefte können nachgeliefert werden.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn, München; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17. Fernruf München Nr. 53621. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA 4. Vj. 1936: 16 000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de