



MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGS-DIENSTES

NOVEMBER/DEZEMBER 1941 (DASD e.V.)

HEFT 11/12



HERAUSGEBER: DEUTSCHER AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGSDIENST e.V.
ANSCHRIFT: BERLIN-DAHLEM, CECILIENALLEE 4, FERNRUF 891166

DIE BEILAGE „CQ“ ERSCHEINT MONATLICH / GESONDERT DURCH DEN DASD e.V. BEZOGEN VIERTELJÄHRLICH 3,— RM

Man muß sich zu helfen wissen!

Die ungeheure Anspannung der gesamten Industrie durch den Kriegseinsatz bringt es mit sich, daß für den zivilen Bedarf, also auch für den Kurzwellenamateur, Zubehör und Röhren nur noch in äußerst beschränktem Umfange zur Verfügung gestellt werden können. Dadurch wird der Nachbau von irgendwo beschriebenen Geräten natürlich sehr erschwert, denn manche der im Originalgerät verwendeten Bestandteile oder Röhren werden nicht zu beschaffen sein, während man vielleicht noch andere im Besitze hat, die ungenutzt herumliegen.

Der Kurzwellenamateur hat sich noch immer durch Findigkeit ausgezeichnet, wir erinnern hier nur daran, daß er ja durch eben diese seine Findigkeit erst zum Kurzwellenamateur geworden ist, nämlich als man ihm e. Zt. die längeren Wellen für den Rundfunk wegnahm. Er ließ sich nicht entmutigen, sondern wußte sich zu helfen und — gab damit der Welt die wertvolle Entdeckung der Nützlichkeit der Kurzwellen.

Auch der veränderten Lage heute zeigt sich der Kurzwellenamateur durch seine Fähigkeit, aus allem etwas zu machen, gewachsen; fehlende Einzelteile können ihn nicht daran hindern, einen Empfänger, ein Meßgerät aufzubauen. Nicht vorhandene oder erhaltliche Bestandteile und Röhren werden eben auf irgendeine Weise durch andere ersetzt, an Stelle von Baumaterialien, die nicht zu beschaffen sind, werden Austauschstoffe eingesetzt. Wir wollen im folgenden — ohne auf Vollständigkeit Anspruch zu erheben — einige Möglichkeiten besprechen, wie man sich helfen kann, wenn man die für den Bau eines bestimmten Gerätes erforderlichen Teile nicht aufreiben kann, wenn aber vielleicht andere noch vorhanden sind.

Netzteil

Die Rohstoffe, aus denen Transformatoren und Siebdrosseln bestehen, Kupfer und Eisen, werden heute für wichtigere Zwecke gebraucht als für den Bau von Amateurempfängern. Deshalb wird man bei ihrer Beschaffung meist auf Schwierigkeiten stoßen. Zumindest ist oft die eine, ganz bestimmte, Type nicht zu haben, die man in einer Baubeschreibung findet. Nehmen wir ein Beispiel. Ein Netzteil für einen Empfänger soll mit einem Netztransformator aufgebaut werden, der 2×300 V bei 60 mA abgibt und die entsprechenden Heizwicklungen für Empfänger- und Gleichrichterröhren hat. Es steht aber vielleicht nur ein solcher zur Verfügung, der 2×250 V liefert. Dann wird man sich eben mit einer etwas niedrigeren Anodengleichspannung zufriedengeben müssen und dort, wo es darauf ankommt, kleine Änderungen in Widerstandswerten des Empfängers treffen, so z. B. beim Kathodenwiderstand der Endröhre, bei der Lautsprecheranpassung usw. Auch eine Siebdrossel mit niedrigerem Ohmschen Widerstand als ursprünglich vorgesehen, wird vielleicht vorhanden sein und dann u. U. schon den größten Teil des Spannungsverlustes wieder wettzumachen erlauben. Hat sie eine niedrigere Selbstinduktion als vorgeschrieben, so kann man sich durch Anwendung einer größeren Siebkapazität helfen.

Ist umgekehrt vielleicht ein Netztransformator höherer Spannungen greifbar, als ursprünglich vorgeschrieben wurde, so braucht man nur auf die entsprechende Erhöhung der Betriebsspannungen für die Siebkondensatoren zu achten und kann dann vielleicht die Siebdrossel völlig einsparen, indem man große Lade- und Siebkapazitäten und an Stelle der Drossel einen Ohmschen Widerstand ausreichender Belastbarkeit verwendet. Dieses Verfahren wird heute übrigens auch in den Rundfunkgeräten der Industrie häufig mit bestem Erfolg angewandt. Wird ein Empfänger mit Lautsprecher betrieben, so braucht die Siebung für die Endstufe nicht so hoch getrieben zu werden wie für die Vorstufen, man kann dann bei Verwendung einer ausreichend großen Ladekapazität (30 bis 60 μ F) die Endröhrenanodenspannung direkt am Ladekondensator, ohne weitere Zwischenschaltung eines Siebes abnehmen. Bei Endpentoden wird dann allerdings die Schirmgitterspannung zu sieben sein. Auf diese Weise vermeidet man, daß der hohe Anodenstrom der Endröhre über das Sieb fließt, und man kann bei einer bestimmten verfügbaren Spannung einen höheren Siebwiderstand anwenden, also eine bessere Siebung der Vorstufenströme und des Schirmgitterstromes der Endröhre erzielen.

Unter Umständen ist nur ein an sich unbrauchbar gewordener Netztransformator noch vorhanden oder irgendwo billig erhältlich. Seine Netzwicklung möge noch intakt sein, ebenso die Heizwicklungen für Gleichrichter und für die Verstärkerröhren, während die Anodenspannungswicklung unterbrochen sei. Dann kann man den Netzteil ähnlich aufbauen, wie er in vielen Allstromempfängern angewandt wird. Man verwendet nur die Heizwicklungen und schaltet die Primärwicklung als Spartransformator, so daß auch bei niedrigeren Netzspannungen eine ausreichende Anodenspannung zur Verfügung steht, wenn sie auch vielleicht etwas niedriger liegt als ursprünglich angegeben. Ist nur die eine Hälfte der Anodenspannungswicklung unterbrochen, so kann man vielleicht die andere noch für einen Einweggleichrichter verwenden. Allerdings ist Voraussetzung, daß nicht irgendwo eine Kurzschlußwicklung in der defekten Wicklung liegt. In diesem Falle bleibt nichts anderes übrig, als zunächst alle Heizwicklungen und die Anodenspannungswicklung bis zu der defekten Stelle abzuwickeln, um dann, nach Isolierung der gefährlichen Stelle, die Heizwicklungen wieder aufzubringen. Auch das Selbstwickeln einer neuen Anodenspannungswicklung ist möglich, setzt aber schon einige Erfahrungen und große Sorgfalt voraus.

Gegebenenfalls wird man sich aus zwei vorhandenen Transformatoren ein Netzanschlußgerät zusammenstellen müssen, von denen vielleicht der eine die Anodenspannung und die Heizspannung für die Gleichrichterröhre liefert, während auf dem anderen die passende Empfängerheizwicklung vorhanden ist. Natürlich wird auf diese Weise mehr Raum beansprucht und der Wirkungsgrad verschlechtert, das fällt aber kaum ins Gewicht, wenn man auf andere Weise nicht zum Ziel zu gelangen vermag.

Es war schon darauf hingewiesen worden, daß man eine Siebdrossel sehr wohl auch durch einen Siebwiderstand ersetzen könne. Nachteilig bei höherem Anodenstromverbrauch ist dann nur der verhältnismäßig hohe

Spannungsverlust am Siebwiderstand. Bei Geräten für Kopfhörerbetrieb kann man ja die direkte Speisung der Endröhrenanode vom Ladekondensator des Gleichrichters nicht durchführen, weil dann der Brumm zu stark werden würde. Man müßte — ebenso wie wenn man vielleicht die relativ hochohmige Feldspule eines fremderregten dynamischen Lautsprechers an Stelle einer ziemlich niedrigohmigen Drosselspule verwenden würde, — dann u. U. eine Erhöhung der Gleichrichterspannung anstreben, sofern man nicht auch mit niedrigeren Betriebsspannungen auskommen kann, was meistens der Fall ist. Steht vielleicht nur ein Vollwegtransformator mit 2×250 V zur Verfügung, so sollte man daran denken, daß er im Einweggleichrichter — beide Anoden der Gleichrichterröhre miteinander verbunden — die doppelte Spannung hergeben kann, was auch für reichliche Widerstandssiebung ausreichen dürfte. Man muß dann nur die Betriebsspannung der Kondensatoren entsprechend erhöhen.

Einen kleinen Kunstgriff wollen wir hier nicht vergessen zu erwähnen. Bekanntlich hat ein Gleichrichter im Leerlauf eine Gleichspannung am Ladekondensator, die gleich dem 1,41fachen der angelegten Wechselspannung ist. Die gleiche Spannung liegt im Augenblick nach dem Einschalten bei direkt geheizten Gleichrichterröhren auch an allen anderen Siebkondensatoren in Anoden- und Schirmgitterspannungskreisen. Benötigt man also wegen der Anwendung einer verhältnismäßig hochohmigen Widerstandssiebung eine ziemlich hohe Gleichrichterwechselspannung, so müßte man alle diese Kondensatoren mit entsprechend hoher Betriebsspannung wählen, was das Gerät natürlich verteuern würde. Da die Spannung am Ladekondensator infolge der Belastung im Betriebe niedriger ist, kann man mit niedrigeren Betriebsspannungen für die übrigen Kondensatoren auskommen, wenn man einen Schalter vorsieht, der erst nach Ablauf der Anheizzeit der indirekt geheizten Empfängerröhren die Anodenspannung ans Gerät schaltet. Hierzu kann ein einfacher, von Hand betätigter Schalter verwendet werden; sicherer ist natürlich auf jeden Fall ein automatischer Schalter (etwa ein Thermoschalter, dessen Schaltzeit mit der Anheizzeit der Röhrenkathoden übereinstimmt).

Steht überhaupt kein Netztransformator zur Verfügung, so wird man zum Allstromnetzgerät einfachster Ausführungsform übergehen und dann die Empfängerröhren in

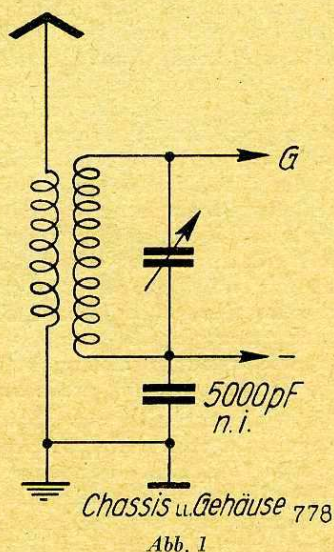


Abb. 1

Serie aus dem Netz heizen, wobei man auf Typen mit höherem Heizstrom als etwa 0,2 Ampere allerdings verzichten müssen, sofern man nicht zu einem ungewöhnlich schlechten Wirkungsgrad kommen will. Bei Empfängern für Kopfhörerempfang bedeutet das praktisch keine Erschwerung, weil große Endröhren da ausschalten; bei

Lautsprecherempfängern wird man in der Endstufe eben eine der für Allstrombetrieb geschaffenen Typen verwenden müssen.

Hinsichtlich der Siebung mittels Widerständen und Kondensatoren sei noch an die Möglichkeit erinnert, der für die Endstufe erforderlichen Mindestsiebung noch je eine weitere für Vorstufen hinzuzufügen, wozu man gar nicht einmal so besonders große Kondensatoren benötigt, weil man infolge der meist geringen Anodenströme verhältnismäßig hochohmige Widerstände verwenden kann. Das gilt insbesondere für widerstandsgekoppelte Verstärkerstufen und für das Audion. Die getrennte Siebung aller Spannungen direkt vom Ladekondensator aus ist für gewöhnlich weniger günstig.

Besonders zu beachten ist, daß man bei Speisung eines Empfängers aus einem Allstromnetzteil bzw. aus einem Netzteil, der an irgendeiner Stelle direkt mit dem Lichtnetz in Verbindung steht, gezwungen ist, besondere Vorichtsmaßnahmen beim Aufbau des Empfangsgerätes zu treffen. Sie erstrecken sich sowohl auf die Berührungssicherheit als auch auf die Vermeidung eines Kurzschlusses durch die Empfängereerdung. Für gewöhnlich ist ja eine Netzleitung geerdet.

Bei Geräten mit völlig getrennter Antennenspule wird man nach Abb. 1 schalten können. Gehäuse und Chassis sowie der gesamte Antennenkreis und Erde stehen mit der einen Netzleitung dann nur über einen Sicherungs-

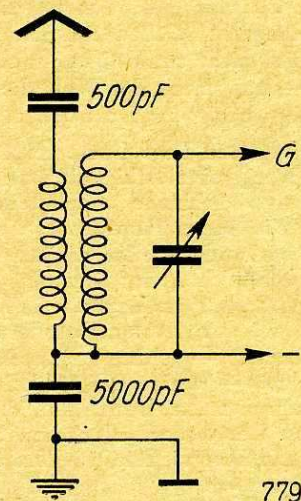


Abb. 2

kondensator von etwa 5000 pF (induktionsfrei) in Verbindung. In diesem Falle müssen alle stromführenden Teile (Drehkondensatorachsen usw.) vom Chassis bzw. Metallgehäuse isoliert werden. Ist das Chassis stromführend, so muß man es in ein isolierendes Gehäuse einbauen bzw. isoliert in ein Metallgehäuse setzen, das direkt geerdet wird, während das Chassis nur über einen 5000-pF-Kondensator mit ihm in Verbindung steht. Alle stromführenden Metallteile sind gut zu isolieren (Madschrauben vergießen!), und Befestigungsschrauben usw. sollten nicht von außen zugänglich sein, damit man nicht der Gefahr eines Schlages ausgesetzt ist, der leicht fatale Folgen haben kann.

Steht das eine Ende der Antennenspule mit der durchgehenden Minusleitung in Verbindung, so muß sowohl in die Antennenzuleitung wie in die Erdleitung je ein Kondensator geschaltet werden (Abb. 2), hinsichtlich des Anschlusses bzw. der Isolierung von Chassis und Gehäuse gelten die gleichen Regeln wie oben. Bei kapazitiver Antennenkopplung ist darauf zu achten, daß der Kopplungskondensator spannungssicher ist, andernfalls muß mit ihm noch ein spannungssicherer Kondensator (500 V ~ Betriebsspannung) hintereinandergeschaltet werden.

Kondensatoren

Die für den Bau von Kurzwellengeräten allgemein üblichen Spezialkondensatoren sind heute vielfach nicht aufzutreiben, und der Amateur sieht sich häufig vor die Frage gestellt, wie er Ersatz schaffen kann. Drehkondensatoren für Rundfunkempfänger sind immer noch eher erhältlich, weisen jedoch völlig abweichende Kapazitäten und eine für gewöhnlich viel zu große Kapazitätsvariation (Verhältnis von größter zu kleinster einstellbarer Kapazität) auf. Da muß man also etwas rechnen, um auf die erforderlichen Werte zu kommen. Angenommen, in einem Empfänger soll ein Drehkondensator mit einem Kapazitätsbereich von 5 bis 20 pF zusammen mit einem bestimmten Parallelkondensator und einer vorgeschriebenen Spule verwendet werden. Zur Verfügung steht aber nur ein solcher mit einer Anfangskapazität von 15 pF und einer Endkapazität von 450 pF. Dann wird nichts anderes übrigbleiben, als durch einen Serienkondensator zunächst einmal die Kapazitätsvariation des größeren Kondensators, die 30 zu 1 beträgt, derjenigen des ursprünglich vorgesehenen mit einer Kapazitätsvariation von 4 zu 1 anzupassen. Bezeichnet man die Kapazitätsvariation mit a , den Serienkondensator mit S , die Anfangskapazität mit C_1 und die Maximalkapazität mit C_2 , so läßt sich der erforderliche Serienkondensator folgendermaßen berechnen

$$S = \frac{C_1 C_2 (a - 1)}{C_2 - a C_1}$$

In dem vorliegenden Falle wird man also zu einem Wert kommen von

$$S = \frac{15 \cdot 450 (4 - 1)}{450 - 4 \cdot 15} = 51,9 \text{ pF}$$

Wie leicht nachgerechnet werden kann, ergibt sich dann der gewünschte Variationsbereich von 4 (zu 1), nämlich etwa 46,55 und 11,63 pF.

Da allerdings die absoluten Kapazitätswerte größer sind als die ursprünglichen, wird man noch weiterrechnen müssen. Für gewöhnlich wird ein Kondensator mit 5...20 pF in Parallelschaltung mit einem anderen benutzt, mittels dessen eine weitere Verminderung des an sich schon geringen Variationsbereiches, für die Banddehnung, bewirkt wird. Dabei ist in der zu errechnenden Parallelkapazität bereits die gesamte in Spule, Verdrahtung, Röhrenfassung und Röhre versteckte Zusatzkapazität mit eingeschlossen, so daß also ein außen zuzuschaltender Kondensator in Wirklichkeit um die Summe dieser Kapazitäten kleiner zu wählen ist. Die gesamte Parallelkapazität P mit der gleichen Bedeutung von a , C_1 und C_2 läßt sich bekanntlich errechnen zu

$$P = \frac{C_2 - a C_1}{a - 1}$$

und wenn man auch hier ein praktisches Beispiel nimmt, nämlich das 7-MHz-Band, das zwischen 6980 und 7320 kHz eine Kapazitätsvariation von rund 1,1 zu 1 erfordert ($a = 1,1$), so ergibt sich für $C_1 = 5$ und $C_2 = 20$ pF

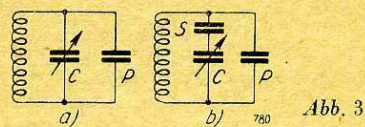
$$P = \frac{20 - 1,1 \cdot 5}{1,1 - 1} = 145 \text{ pF}$$

Insgesamt würde sich dann also beim Durchdrehen des Drehkondensators die Kapazität des Abstimmkreises zwischen $145 + 5 = 150$ pF und $145 + 20 = 165$ pF ändern.

Soll nun die Kombination eines 450-pF-Rundfunkkondensators mit einem 51,9-pF-Serienkondensator verwendet werden, so muß die Rechnung mit den bereits erwähnten, aus der Serienschaltung resultierenden Werten von 11,63 bzw. 46,55 pF und ebenfalls $a = 1,1$ wiederholt werden, was für die gesamte Parallelkapazität einen Wert von $P = 337,5$ pF liefert. Wenn dieser Wert zu groß ist, so bleibt nichts anderes übrig, als mit einem

geringeren Wert von a nochmals eine Serienkapazität S zu berechnen und auf diese Weise auch einen entsprechend kleineren Parallelkondensator P zu bekommen.

Natürlich ist auch der rein mechanische Weg gangbar, daß man aus einem vorhandenen Drehkondensator eine entsprechende Anzahl von Platten herausnimmt, bis man auf eine entsprechend niedrige Maximalkapazität kommt und durch eine Messung dann auch die Anfangskapazität ermittelt, die nicht proportional der Verminderung der Plattenzahl abnimmt! So kommt man dann zu der Kapazitätsvariation, mit deren Hilfe man P errechnen kann (vgl. hierzu auch Abb. 3 a und b).



Fehlt es an einem Rastenkondensator passender Größe, so kann man ihn ja wohl zur Not durch einen Rastenschalter mit einer entsprechenden Anzahl passend gewählter Festkondensatoren ersetzen, bequemer aber dürfte auch hier die Lösung mit einem Serienkondensator sein, indem man die Raste auf einem Kondensator größerer Kapazität anbringt und mit ihm einen Serienkondensator hintereinanderschaltet (vgl. hierzu Abb. 4).

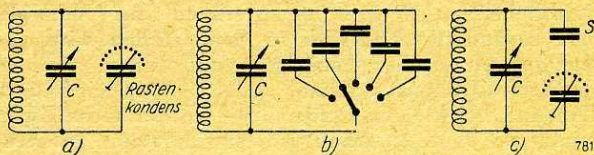


Abb. 4

Daß man sich bei fehlenden Festkondensatorgrößen durch Zusammenschaltung verschieden großer vorhandener Kondensatoren in Serie oder parallel zueinander helfen kann, sollte keiner besonderen Hervorhebung bedürfen, man soll aber auch daran denken, daß es eine Kombination beider Möglichkeiten, die gemischte oder Gruppenschaltung gibt, die insbesondere dann Bedeutung gewinnt, wenn man mit Kondensatoren niedrigerer Betriebsspannung einen Kapazitätswert für eine höhere Betriebsspannung zusammenstellen will. Bei Elektrolytkondensatoren ist allerdings hier Vorsicht am Platze. Sollen beispielsweise aus zwei Kondensatoren von je 8 µF und 300 V Betriebsspannung und zwei anderen der gleichen Kapazität, aber mit 450 V Betriebsspannung

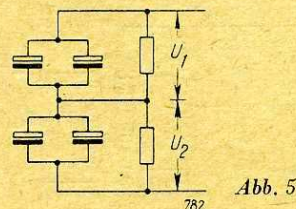


Abb. 5

8 µF für eine Spannung von 750 V zusammengeschaltet werden, so liegt der Gedanke nahe, beide Paare einander parallel und die Parallelschaltungen miteinander in Serie zu schalten. Das würde aber zur Überlastung der Kondensatoren niedrigerer Betriebsspannung führen, weshalb es angezeigt ist, einen Spannungsteiler anzuwenden, der einen Querstrom von etwa 1 mA hat und dessen Teilspannungen U_1 und U_2 im gleichen Verhältnis stehen wie die in Serie geschalteten Kondensatorgruppen oder Kondensatoren (Abb. 5). Auch bei Elektrolytkondensatoren gleicher Betriebsspannung ist dieses Verfahren empfehlenswert, allerdings kann man manche Typen, ins-

besondere solche mit flüssigem Elektrolyten, auch ohne Spannungsteiler in Serie schalten, wenn sie gleiche Kapazität und gleiche Betriebsspannung haben.

Widerstände

Die Beschaffung der benötigten Schicht- bzw. Massewiderstände dürfte kaum schwierig sein, bei Zwischenwerten muß man sich evtl. auch durch Serien-, Parallel- oder Gruppenschaltung helfen, insbesondere wenn einmal eine höhere Belastbarkeit erforderlich ist, aber nur Widerstände geringerer Belastbarkeit vorhanden sind. Schwieriger sind oft höher belastbare Drahtwiderstände zu bekommen, wie sie beispielsweise in den Heizkreisen von Allstromgeräten benutzt werden oder als Spannungsteiler in Netzanschlußgeräten. Das Selbstwickeln aus vielleicht vorhandenem sehr dünnem Widerstandsdraht auf einem keramischen Körper wird zwar möglich, aber doch für denjenigen, der nicht über die notwendigen Spezialmaschinen verfügt, mit großen Schwierigkeiten verbunden sein. Sofern die notwendige Anzahl schwächer belastbarer Widerstandsstäbe verfügbar ist, wird man wohl immer durch entsprechende Kombination zum Ziele kommen können. Dabei wird man natürlich nach Möglichkeit die höher belastbaren Schichtwiderstände von 3 bis 6 Watt den ½- und 1 Watt-Typen vorziehen.

Bei Spannungsteilern in Netzanschlußgeräten kann man sich für gewöhnlich so helfen, daß man den Spannungsteiler ganz wegläßt und dafür die Schaltung des anzuschließenden Gerätes entsprechend auf Vorwiderstände umändert. Lediglich in Sonderfällen wird man einen Spannungsteiler benötigen und dann vielleicht auch einen Glimmstabilisator oder — in einfacheren Fällen und bei kleinen Strömen — eine einfache Zwergglimmlampe ohne eingebauten Vorwiderstand an seiner Stelle benutzen können. Auch gleichartige Glimmlampen kann man übrigens zwecks Erzielung höherer Spannungen in Serie schalten (Vorwiderstand nicht vergessen!).

Liegt der fehlende Widerstand im Heizkreis eines Empfängers mit Serienschaltung aller Röhrenheizfäden, so wird man u. U. mit einer oder mehreren Glühlampen (evtl. alten Kohlenfadenlampen) zurecht kommen können, bei Wechselstrombetrieb läßt sich auch ein Serienkondensator verwenden, der zudem den Vorteil geringerer Leistungsaufnahme mit sich bringt.

Röhren

Nicht immer ist es möglich, gerade diejenigen Röhrentypen zu beschaffen, die man für ein Gerät laut Angaben der Baubeschreibung braucht. Will man nicht verzichten, so muß man sich nach Ersatz umsehen und kann ihn auch

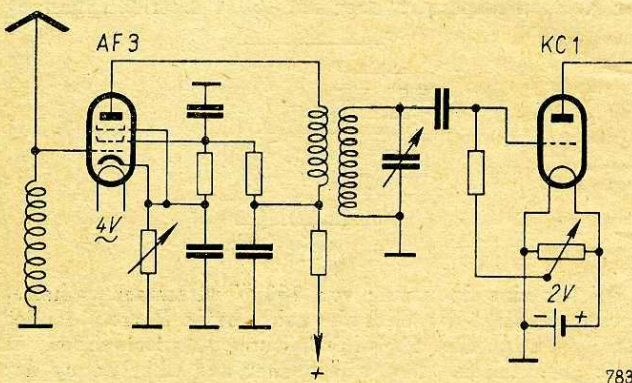
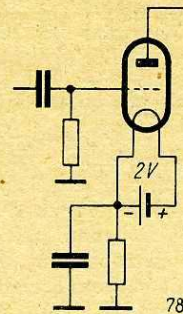


Abb. 6

für gewöhnlich finden. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden, nämlich a) daß Austauschtypen einer anderen Röhrenserie praktisch übereinstimmende Daten aufweisen, so daß man lediglich für eine andere Heizspannung und evtl. für einen etwas anderen Aufbau (Gitteranschluß) zu sorgen hat, während sich an den übrigen

Daten nichts ändert, und b) daß für den Austausch nur Röhrentypen abweichender Daten der gleichen oder einer anderen Röhrenreihe in Betracht kommen, so daß eine Umdimensionierung und teilweise auch eine konstruktive Umstellung im Gerät erforderlich wird. Nach Möglichkeit wird man natürlich stets streben, mit dem Fall a) auszukommen.

Für den einfachen Rückkopplungsempfänger mit Penthodenaudio und Penthoden- oder Trioden-NF-Stufe mit Vorstufenröhre, also für Kopfhörerempfang, ist die Auswahl recht groß. Sofern keine elektronengekoppelte



784 Abb. 7

Schaltung angewandt wird, kommen sogar noch die Typen der Zahlenreihe wie RENS 1294, RENS 1884 in Betracht, die allerdings bei ECO ausfallen. Dann bleiben aber immer noch EF 14, AF 7, CF 7, VF 7, evtl. die rote Röhre EF 6 als Penthode und REN 904, evtl. REN 914, REN 1814, REN 1821, EBC 11, AC 2, ABC 1, CC 2, CBC 1, VC 1 (bei Duodioden-Trioden natürlich nur der Triodenenteil in Betrieb) übrig. Daß man — mit getrennter Heizung aus einer passenden Batterie natürlich — auch direkt geheizte Röhren mit indirekt geheizten kombinieren kann (hierfür als Beispiele Abb. 6 und 7), sei der Vollständigkeit halber erwähnt.

Auch wenn man gezwungen ist, etwa eine Duodiode-Penthode durch eine getrennte Penthode und Duodiode zu ersetzen, wird man meistens in der Lage sein, ohne Änderung der elektrischen Werte auszukommen, lediglich der Einbau einer zusätzlichen Röhrenfassung ist dann notwendig. Etwas anders steht es mit den Endröhren, die für gewöhnlich keine übereinstimmenden Daten aufweisen, so daß man meistens am Kathodenwiderstand

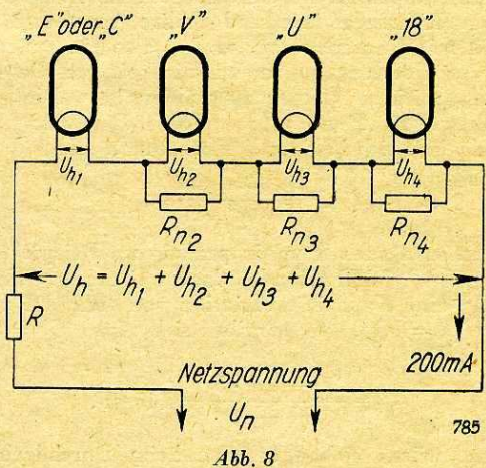


Abb. 8

und, wenn man genau sein will, auch an der Lautsprecheranpassung Änderungen vornehmen muß. Dazu kommt bei einigen ausgefallenen Typen noch eine Abweichung in der Schirmgitterspannung, bei Verwendung älterer, direkt geheizter Typen wird man obendrein die Lage des Kathodenwiderstandes ändern müssen (Entbrummer verwenden!).

Auf ernstliche Schwierigkeiten kann man bei mangelnder Erfahrung dann stoßen, wenn man Mischröhren

in Superhets durch andere Typen bzw. Kombinationen von zwei Röhren ersetzen will. Da aber für gewöhnlich der Superhet sowieso dem fortgeschritteneren Amateur vorbehalten bleiben wird, mag der Hinweis genügen, daß man statt einer Triode-Hexode oder -Heptode natürlich auch eine Hexode und eine getrennte Oszillatortriode oder -Pentode (ECO!) verwenden kann, daß Okthoden u. U. geänderte Windungszahlen der Oszillatorkückkopplungsspule erfordern und daß man bei Ersatz einer modernen Mischröhrenschaltung durch eine solche mit Pentode und getrenntem Oszillator für konstante, richtig dimensionierte Oszillatorwechselspannung sorgen muß, was meistens gegenüber der modernen Mischröhre Komplikationen und verhältnismäßig umfangreiche Schaltungs- und Dimensionierungsänderungen mit sich bringt.

Für den Fall, daß eine „bunte“ Röhrenbestückung angewandt werden muß, weil nur Typen aus verschiedenen Buchstabenreihen oder der Zahlenreihe zur Verfügung stehen, seien noch zwei Beispiele für die Speisung der Heizfäden gebracht. In Abb. 8 ist angenommen, daß je

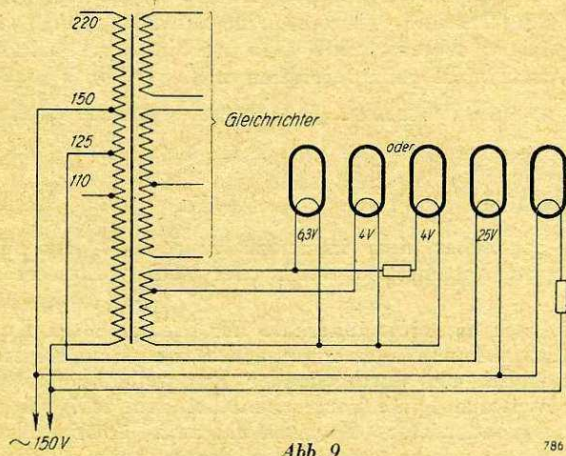


Abb. 9

eine Röhre der „E“- bzw. „C“-Serie zusammen mit einer „V“-Röhre, einer „U“-Röhre und einer der alten Gleichstromröhren in einem Gerät betrieben und daß ihre Heizfäden in Serie geschaltet werden sollen. Für die Dimensionierung des Heizwiderstandes R werden zunächst alle Heizspannungen $U_{h1} \dots U_{h4}$ zusammengezählt ($= U_h$) und der Strom des am meisten verbrauchenden Heizfadens (hier 200 mA) der Berechnung zugrunde gelegt:

$$R = \frac{U_n - U_h}{0,2} \Omega.$$

Parallel zu den Heizfäden der Röhren mit niedrigerem Heizstromverbrauch müssen entsprechende Nebenwiderstände geschaltet werden, die den Überschuß an Heizstrom aufnehmen, hier also:

$$\begin{aligned} R_{n2} &= U_{h2}/0,15 \Omega \\ R_{n3} &= U_{h3}/0,1 \Omega \text{ und} \\ R_{n4} &= U_{h4}/0,02 \Omega. \end{aligned}$$

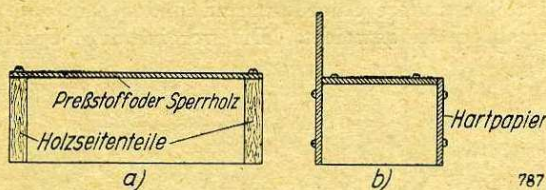


Abb. 10

Bei anderer Reihenfolge bzw. Verwendung anderer Typen geht man sinngemäß vor.

Man kann aber auch gemischte Speisung verwenden, wie das in Abb. 9 angedeutet ist, also z. B. aus der 6,3-Volt-Wicklung Röhren der „E“-Serie betreiben, von

einer Anzapfung oder über einen Vorschaltwiderstand solche der 4-V-Serie (Zahlen- oder „A“-Typen), unter Verwendung der Anzapfungen der Primärwicklung des Netztransformators als Spartransformator Röhren höherer Heizspannung aus der Allstromserie, und endlich wird man noch bei abweichenden Heizspannungen zum direkten Serienbetrieb aus dem Netz über einen Vorschaltwiderstand (Abb. 9 ganz rechts) übergehen, was sich bei Röhren der „V“-Serie als zweckmäßig erweisen kann.

Baumaterialien

Ein auf einem soliden Aluminiumchassis aufgebaute Empfänger sieht gut aus und ist sehr stabil, aber — man bekommt heute Aluminium nicht ohne weiteres. Deshalb muß man sich nach einem zweckmäßigen Ersatz umsehen. Es kommt hier Holz und Hartpapier (Pertinax) in Betracht. Sehr starke Hartpapierplatten, die große Stabilität aufweisen, sind ziemlich schwer zu bearbeiten, dünne Platten weisen nicht durchweg die erforderliche Stabilität auf. Sperrholz hingegen läßt sich in den verschiedensten Stärken leicht sägen und bohren, ist also im allgemeinen vorzuziehen, zumal ja die wichtigen Teile sowieso elektrisch isoliert sind. Für Anschlüsse wird man, zur Vermeidung von zusätzlichen Isolierbüchsen beim Einbau in Holz, am besten eine Hartpapierleiste verwenden. So gelangt man z. B. zu einem Chassisaufbau, den die Skizzen in Abb. 10 a und b veranschaulichen.

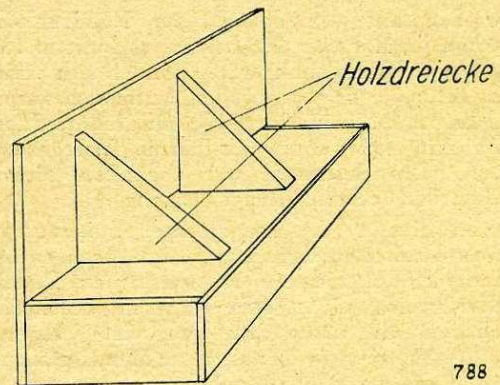


Abb. 11

Als Seitenstützen wird man 1,5 bis 2 cm starkes Hartholz verwenden, als Chassisboden entweder Hartpapier oder Sperrholz, ebenso für die Frontplatte. Für die Rückseite des Chassis, die ja meistens die Anschlüsse für Antenne, Erde, Kopfhörer und evtl. Stromquellen trägt, wird zweckmäßigerweise Hartpapier genommen. Soll für den Aufbau des Drehkondensators eine zusätzliche Stabilisierung vorgenommen werden, so kann man unterhalb des Chassis evtl. einige rechteckige Holzleisten hochkant anbringen oder nach Abb. 11 Holzdreiecke aus Hartholz aufschrauben.

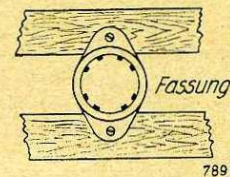


Abb. 12

Für den Einbau von Röhrenfassungen in Holzchassis gab kürzlich E. W. Stockhusen („Funkschau“ 1941, Heft 10, S. 157) den Ratschlag, einen Schlitz freizulassen und die Fassungen dazwischen anzuordnen, so daß man leicht die von oben nach unten führende Verdrahtung unterbringen kann (vgl. Abb. 12). Gegebenenfalls kann man sogar mit nur zwei entsprechend bemessenen

Holzleisten als Chassisboden auskommen. Erforderlich werdende Abschirmungen werden entweder aus einer alten Aluminiumfrontplatte geschnitten und hinter bzw. unter dem Holzchassis bzw. der Frontplatte angebracht, oder man nimmt Metallfolie. Mit wie wenig Abschirmun-

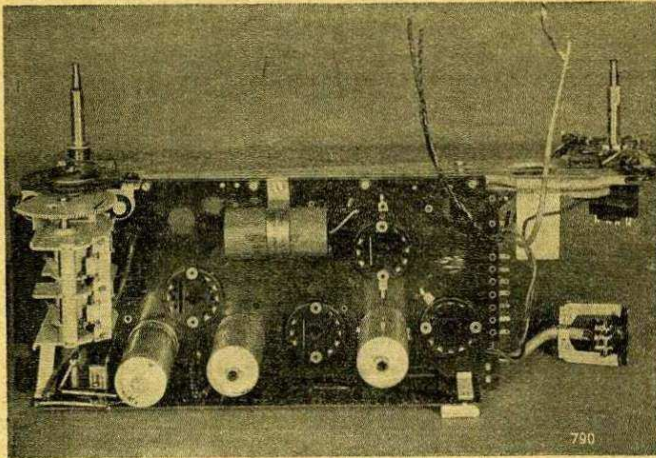


Abb. 13

gen man tatsächlich auskommen kann, dafür bieten viele der neueren Rundfunkempfänger, die die deutsche Industrie für den Export baut, einen guten Beweis. In Abb. 13 ist das Chassis eines Sechskreissupers für Kurz-, Mittel- und Langwellen mit ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11 und AZ 11 (Telefunken 165) gezeigt. Man sieht, daß abgeschirmt nur die Zwischenfrequenzspulentöpfe sind, ebenso daß in zwei Röhrenfassungen Abschirmbleche sitzen, während sonst äußerst sparsam mit Metall umgegangen wurde.

Dabei sind die Leistungen eines solchen Empfängers mit „metallarmem“ Aufbau durchaus nicht geringer als diejenigen eines auf schwerem Metallchassis gebauten, ebensowenig wie bei sinngemäßem Austausch vorhandener Empfängerbestandteile gegen nicht mehr erhältliche eine Leistungsminderung des Gerätes zu erwarten steht. Einzig wird vielleicht ein etwas geräumigerer Aufbau notwendig sein und der Netzteil einen etwas niedrigeren Wirkungsgrad aufweisen. Ersteres ist nicht immer ein Fehler, denn in allzu gedrängt aufgebauten Geräten ist das Aufsuchen eines Schadens und erst recht seine Behebung häufig sehr kompliziert; letzteres muß man mit in Kauf nehmen, wenn man nicht ganz verzichten will. *Rolf Wigand.*

12 Zeichnungen vom Verfasser, 1 Werkbild: Telefunken

Bandspreizung in Industrieempfängern

Unter den auf der diesjährigen Rundfunk-Exportmusterschau im Rahmen der Leipziger Herbstmesse 1941 gezeigten neuen Rundfunkgeräten fanden sich einige, die auch das Interesse des Kurzwellenamateurs beanspruchen dürfen. Es handelte sich durchweg um größere Superhets, die teils mit, teils ohne rauscharme Vorröhre EF 13 arbeiteten. Das Besondere war vor allen Dingen das Auftauchen der „echten“ Bandspreizung.

Ein von Siemens herausgebrachter Spitzenempfänger mit sieben Kreisen und ebenso viel Röhren sowie zwei Lautsprechern, der Siemens 15, hat neben Mittel- und Langwellenbereich sowie dem üblichen durchgehenden Kurzwellenbereich noch drei gespreizte Kurzwellenbänder. Das 19 m-, 25 m- und 31 m-Rundfunkband sind nämlich auf die ganze Skala auseinandergezogen worden. Die hierfür notwendige Umschaltung wird von entsprechenden Kontakten des Wellenbereichumschalters vorgenommen. Er schaltet für jedes Band einen entsprechenden Spulensatz in Vorkreis, Zwischenkreis (zwischen der Vor- und der Mischröhre) und Oszillatorkreis an und legt für die Bandspreizung (Abb. 1) mit

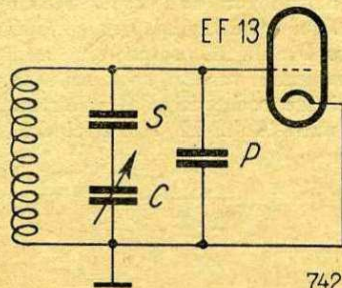


Abb. 1

dem Drehkondensator C jeweils einen Kondensator ($S = 100 \text{ pF}$) in Serie und einen weiteren Kondensator ($P = 330 \text{ pF}$) zu dieser Serienschaltung parallel. Auf diese Weise erfolgt eine doppelte Verminderung der Kapazitätsvariation und damit der Frequenzvariation, so daß in den in Frage stehenden Bändern immer nur einige hundert Kilohertz über die gesamte Skala sich erstrecken, d. h. aber, daß innerhalb dieser Kurzwellenbänder die Abstimmbarkeit und die Wiederauffindbarkeit von Sen-

dern gegenüber dem immerhin rund 1000 kHz umfassenden Mittelwellenbereich eher noch verbessert erscheint.

Um auch die nicht innerhalb der drei erfaßten Kurzwellen-Rundfunkbänder sendenden Stationen zu erfassen, ist zusätzlich ein durchgehender Kurzwellenbereich mit einer weiteren Spule vorgesehen, bei dem lediglich ein Trimmerkondensator T parallel zum Abstimm-drehkondensator geschaltet ist, also dessen volle Variation erhalten bleibt. Die Spule des Vorkreises ist dabei (Abb. 2) angezapft, um den Röhreneinfluß zu ver-

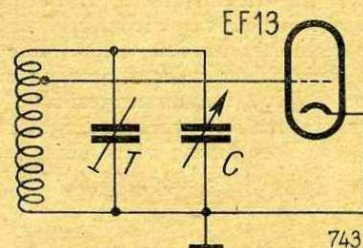


Abb. 2

mindern, der ja bei 330 pF Parallelkapazität vernachlässigbar ist.

Bei dem zweiten Gerät mit ausgesprochener Bandspreizung, einem Sechsröhren-Sechskreissuper, der bei Telefunken die Typenbezeichnung 166, bei Siemens 14 hat, ist eine andere Anordnung zu finden, die von dem Althergebrachten abweicht. Die vereinfachte Schaltung

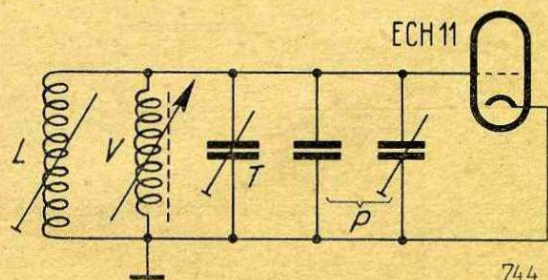


Abb. 3

eines Wellenbereiches bzw. Bandes ist in Abb. 3 herausgezeichnet. Mit L ist die Abstimmspule des Kurzwellenbereiches, mit V ein ihr parallelgeschaltetes Selbstinduktionsvariometer, mit T der zugehörige Trimmerkondensator und mit P endlich ein Parallelkondensator bezeichnet, welcher letzterer evtl. mit einem weiteren Trimmer parallel liegt.

Die Abstimmung über das Band wird mittels des Variometers V bewirkt, das aus einer auf einen Hartpapierkörper gewickelten Zylinderspule besteht, innerhalb der

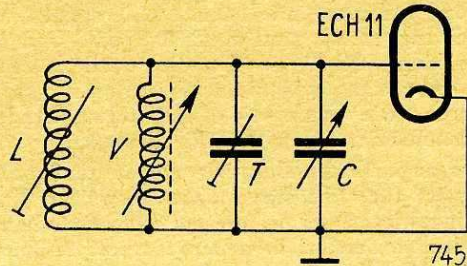


Abb. 4

ein Hochfrequenzeisenkern verschoben werden kann. Die beiden Variometerspulen von Vorkreis und Oszillatorkreis befinden sich auf einem Spulenkörper in einem Abstand voneinander, die beiden dazugehörigen Eisenkerne befinden sich auf einem keramischen Stab, dessen Ende durch eine Feder gegen den Umfang einer auf der Drehkondensatorachse des Gerätes angebrachte Exzenter-scheibe gedrückt wird. Durch Drehung der Exzenter-scheibe bei Betätigung des Abstimmgriffes wird der keramische Stab mit den beiden Eisenkernen um einen geringen Betrag axial verschoben und so die für die Bestreichung des Bandes jeweils erforderliche Selbstinduktionsänderung vorgenommen. Es sind fünf Schalterstellungen für gespreizte Bänder vorhanden, ferner eine für durchgehenden Kurzwellenbereich (Abb. 4), bei der nur L , V , T und der Drehkondensator C parallel liegen, endlich Schalterstellungen für Mittel-, Langwellenbereich und Tonabnehmer. Dieses Verfahren der Bandspreizung mittels Variometers und Festkondensatoren erscheint auch für Kurzwellen-Amateurempfänger aussichtsreich.

R. W.

Zeichnungen vom Verfasser

Röhrenvoltmeter in jedem Empfänger

Von ROLF WIGAND

Ein wie nützlich ein Meßgerät ein Röhrenvoltmeter in einer seiner verschiedenen Ausführungsformen für die mannigfachsten Anwendungszwecke ist, braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden. Bei der Empfängerentwicklung sowohl wie beim Abgleichen von Geräten spielt es eine große Rolle; und das Aufsuchen von Fehlern ist u. U. mit seiner Hilfe erheblich erleichtert. Für gewöhnlich verwendet man ein gesondertes Röhrenvoltmeter und vergißt dabei völlig, daß ja im Empfänger schon Röhren vorhanden sind und daß in einem Röhrenvoltmeter gleichfalls eine Röhre — oft eine gleichartige wie in der zu untersuchenden Empfängerstufe — verwendet wird. Merkwürdigerweise kommt man aber selten auf den Gedanken, durch einfache Betriebsspannungsänderungen, Einschalten eines Meßinstrumentes an passender Stelle usw. die schon im Empfänger sitzende Röhre selbst als Meßröhre zu verwenden. Und doch ist in sehr vielen Fällen nichts einfacher als das. Häufig steht sogar ein zusätzlicher Meßverstärker, der genau dem gewünschten Zweck angepaßt ist, zur Verfügung. Im folgenden einige Hinweise zu diesem Thema.

Angenommen, in einen Empfänger soll eine Tonselktion an Stelle einer normalen Niederfrequenzkopplung mittels Kondensators und Widerstandes oder mittels Übertragers eingebaut und ihre Frequenz richtig eingestellt sowie die Resonanzkurve überprüft werden. Man kann das so machen, daß man an den Tongenerator mit veränderbarer Frequenz unter Beachtung der erforderlichen Anpassungsbedingungen den zu untersuchenden Tonfrequenzkreis anschaltet und die Spannung an letzterem mittels eines Röhrenvoltmeters mißt. Einfacher und dabei ebenso genau ist das Verfahren, der im Empfänger auf den Tonfrequenzkreis folgenden Röhre eine so hohe negative Gittervorspannung zu geben, daß ihr Anodenstrom eben — evtl. bis auf einige Mikroampere — gesperrt ist, und in ihren Anodenstromkreis ein Milliampere (Mikroampere) zu schalten. Damit hat man bereits ein Röhrenvoltmeter, das für den gedachten Zweck ausreicht. Man kann z. B. am Maximalausschlag des Meßinstrumentes im Anodenkreis die Resonanzfrequenz feststellen und, wenn nötig, durch Änderung der Abstimmkapazität korrigieren, kann durch Auftragen der zu jeder Frequenz gehörenden Ausschläge auch Resonanzkurven aufnehmen und so z. B. aus verschiedenen verfügbaren Tondrosseln die günstigste durch Vergleich der Resonanzkurven herausuchen. Ferner besteht die Möglichkeit, bei jeder Einzelmessung durch Erhöhung der negativen Gittervorspannung den Anoden-

strom wieder auf den ursprünglichen Wert zurückzuführen, die Gittervorspannungserhöhung wird mittels eines Voltmeters gemessen, und man erhält auf diese Weise den Spitzenwert der vorhandenen Wechselspannung ($\sqrt{2}$ mal Effektivwert!). Endlich läßt sich durch Anlegen von verschiedenen hohen Wechselspannungen, die man mittels eines Potentiometers oder eines Schleifdrahts aus einem 50-Perioden-Transformator entnimmt, eine provisorische Eichkurve der Niederfrequenzröhre als Röhrenvoltmeter aufnehmen.

Als zweites Beispiel sei der Abgleich eines Geradeausempfängers mit abgestimmter Vorröhre besprochen. Steht ein Prüfgenerator (Meßsender) mit Tonmodulation und ein Ausgangsspannungsmesser für Tonfrequenz zur Verfügung (z. B. Gleichrichter-Drehspulinstrument), dann wird man für den Abgleich letzteres parallel zum Kopfhörer schalten und bei Betätigung der Abgleichsschrauben für Induktivität und Kapazität einfach auf maximalen Ausschlag einstellen. Ist aber ein Ausgangsspannungsmesser (auch Outputmeter genannt) nicht vorhanden, so wird man entweder die Niederfrequenzverstärkeröhre in der oben gezeigten Weise als Röhrenvoltmeter (ohne irgendeine Eichung) verwenden oder das Audion.

In letzterem Falle hat man sogar noch den Vorteil, daß der Meßsender nicht moduliert zu sein braucht, daß man also z. B. die vom DASH-Frequenzmesser gelieferte, unmodulierte Hochfrequenzspannung für den Abgleich verwenden kann. Das Audion ist ja schließlich schon ein vollständiges Röhrenvoltmeter mit Verstärker, man braucht bloß in seinen Anodenkreis ein Milliampereometer zu schalten. Die Strecke Gitter-Kathode des Audions zusammen mit Gitterableitung und -kondensator arbeitet als Diodengleichrichter, die vollständige Röhre als Gleichstromverstärker, so daß also bei auf das Gitter gelangender Wechselspannung im Anodenkreis eine Stromänderung auftritt. Für den Abgleich genügt es natürlich, wenn man lediglich ein Milliampereometer in den Anodenkreis des Audions schaltet und dann auf größtmöglichen Rückgang des Anodenstromes abgleicht, wobei die Rückkopplung nicht bis zum Schwingen, sondern nur bis kurz vor dem Schwingensatz angezogen wird. Eine besondere Eichung erübrigt sich hier. Soll sie aber doch angebracht werden — etwa weil man die Resonanzkurve des vor dem Audion liegenden Hochfrequenzschwingkreises zwecks Feststellung seiner Dämpfung messen will, so läßt sich auch das einfach bewerkstelligen.

An Stelle des Schwingkreises wird wieder ein Potentiometer oder Schleifdraht an das Audion angeschaltet,

der für jede angelegte Wechselspannung sich ergebende Anodenstrom abgelesen und nach diesen Werten eine Eichkurve gezeichnet. Da man normalerweise 50 Perioden-Wechselstrom für die Eichung verwenden wird, muß lediglich dafür gesorgt werden, daß das Audion bei dieser niedrigen Frequenz ebenso arbeitet wie bei Hochfrequenz. Das kann man sehr einfach erreichen, indem man für die 50 Perioden-Eichung parallel zum Gitterkondensator noch etwa 20 000 bis 30 000 pF schaltet. Dieser Kondensator kann für den Gebrauch bei Hochfrequenz mit der bei 50 Hz gewonnenen Eichkurve dann wieder entfernt werden, sofern vor dem Audion ein Abstimmkreis liegt. Änderungen der Eingangskapazität sind in diesem Fall bedeutungslos.

Schließlich sei noch auf ein weiteres Röhrenvoltmeter im Empfänger hingewiesen, das bei Superhets die Oszillatorwechselspannung zu messen gestattet. Man braucht ja bekanntlich am Oszillatorkathode einer Mischröhre eine bestimmte Wechselspannungsamplitude, wenn die Mischung ordnungsgemäß vor sich gehen und die erforderliche Mischsteilheit erreicht werden soll. Zur Messung ist kein getrenntes Röhrenvoltmeter erforderlich, weil ja bei allen heute üblichen Oszillatorschaltungen — mögen sie mit einem in der Mischröhre enthaltenen

oder einem getrennten Oszillatorröhrensystem arbeiten, die negative Gittervorspannung automatisch, mittels Audionschaltung gewonnen wird. Die Strecke Gitter-Kathode der schwingenden Röhre ist dann also gleichzeitig einem Diodenvoltmeter, das als Spitzenspannungsmesser arbeitet, und man braucht nur am kathodenseitigen Ende des Gitterableitwiderstandes mit diesem ein Milliampereometer von 1 oder 2 mA Maximalausschlag zu schalten, um die Oszillatorwechselspannung mit hinreichender Genauigkeit bestimmen zu können. Sie ergibt sich nämlich einfach durch Multiplikation des gemessenen Stromes mit dem Widerstandswert der Gitterableitung. Mißt man z. B. 0,2 mA und hat die Gitterableitung 50 k Ω , so ist die Oszillatoramplitude 10 Volt. Man kann auf diese Weise auch sehr einfach kontrollieren, wie stark die Oszillatoramplitude beim Durchstimmen über einen Bereich schwankt.

Die hier angeführten Beispiele mögen genügen. Jeder Amateur wird für seine eigenen Zwecke weitere Varianten finden, hingewiesen sei in diesem Zusammenhange nur auf mehrstufige Sender, in denen ähnliche Möglichkeiten zur Verwandlung irgendeiner Stufe in ein Röhrenvoltmeter bestehen, wenn auch da das Problem infolge der Aussteuerung in den Gitterstrom komplizierter wird.

ZEITSCHRIFTENSCHAU

Selektiver Verstärker und Meßoszillator ohne abgestimmte Schwingungskreise

Es besteht die Möglichkeit, bei Verwendung zweier Röhren, von denen die eine grundsätzlich nur zur Phasenumkehrung dient, Schwinghaltungen herzustellen, die eine bestimmte Frequenz liefern. Die bekannteste derartige Anordnung ist der „Multivibrator“, ein in sich rückgekoppelter Widerstandsverstärker, bei dem die „Kippdauer“ bzw. -frequenz durch die Größen von Gitterkondensatoren und -ableitwiderständen bestimmt sind. Man kann aber auch durch andere Mittel eine Frequenzbestimmung erreichen. So wird z. B. bei einer „Robinson-Brücke“, die zwei Ohmsche Zweige, einen aus Kapazität und Widerstand in Serienschaltung und endlich einen aus Kapazität parallel zu einem Widerstand (gleiche Anordnung wie bei der „Heterofil“ genannten Störfreieungsschaltung oder in den bekannten Frequenzmeßbrücken) eine ausgesprochene Resonanz erzielt. Auch durch weitere, ähnlich wirkende Schaltungsgebilde, die nur Kondensatoren und Widerstände enthalten, läßt sich eine Bevorzugung bzw. Benachteiligung einer ganz bestimmten Frequenz erreichen. Je nachdem, ob man solche Gebilde in einer Kopplung über eine oder über zwei Röhren wirken läßt, ergibt sich eine Rück- oder Gegenkopplung. Erstere läßt sich zur Erzeugung von Schwingungen, aber auch für die selektive Verstärkung (Rückkopplung nicht bis zum Schwingen getrieben) ausnutzen. Der Vorteil ist, daß man eine der Kapazitätsvariation eines verwendeten Drehkondensators proportionale Frequenzvariation bekommt, während bei Schwingkreisen mit Induktivitäten die Frequenzvariation ja bekanntlich nur proportional der Wurzel aus der Kapazitätsvariation ist. Ein Nachteil ist die gegenüber Schwingkreisen für gewöhnlich niedrigere Selektivität.

(„Radio-Mentor“ 1941, Heft 10, Seite 448)

Glimmlampenprüfgerät mit eigener Spannungsquelle

Glimmlampenprüfgeräte haben sich infolge ihrer Einfachheit und der Vielseitigkeit ihrer Anwendbarkeit von jeher größter Beliebtheit erfreut. Ein Nachteil ist nur, daß man eine höhere Spannung für ihren Betrieb braucht. Man kann aber mit einer Taschenlampenbatterie von 4,5 Volt auskommen, wenn man sie zusammen mit einem Zerrhacker und einem Transformator verwendet. Als sehr zweckmäßig für diesen Zweck hat sich ein Gleichstrom-Kleinstmotor für 4,5 V 0,15 Amp. erwiesen, als Transformator kann man einen kleinen billigen Mikrofonübertrager 1:30 verwenden, dessen Primärwicklung mit der Batterie und dem Motor in Serie geschaltet wird. Der kleine

Motor liefert bei 3000 Umdrehungen pro Minute und zwei Kollektorlamellen 100 Hz, die Sekundärspannung reicht bei Verwendung einer 110 V-Universalglühbirne für die Prüfung von Widerständen bis zu 20 M Ω aus.

(„Funkschau“ 1941, Heft 10, Seite 156)

Daten und Sockelschaltungen amerikanischer Empfängerröhren

Durch die Besetzung großer Teile Europas von deutschem Militär gelangen auch vielfach Geräte mit amerikanischen Röhren in die Hände deutscher Soldaten. Bei Ausfallen der einen oder anderen Röhre oder bei Defektwerden des Gerätes ist oft guter Rat teuer, weil die Daten der Röhren und ihre Sockelschaltungen nicht bekannt sind, also auch das Ausfindigmachen einer deutschen Röhrentype, die eventuell an Stelle einer nicht mehr zu beschaffenden amerikanischen Type einzubauen wäre, Schwierigkeiten macht. Die Röhrentabelle bringt in ihrem ersten Teil 100 Sockelschaltungen und die Daten von fünf amerikanischen Röhrenreihen (0, 1, 2, 5 und 6er Serie), in ihrem zweiten Teil diejenigen von sechs (Fortsetzung der 6er Serie, 7, 12, 25 und 35er Serie sowie alle Typen der älteren Serien).

(I. Teil, „Radio-Mentor“ 1941, H. 10, S. 468 ff. II. Teil ebenda 1941, H. 11, S. 508 ff.)

Zum Röhrenprüfgerät — jetzt das Empfängerprüfgerät

Mittels einer Glühbirne und einer Glühlampe, zusammen mit einem Netzanschlußgerät für Wechselstromnetzanschluß, läßt sich bereits eine große Anzahl von Prüfungen an Empfängern durchführen, so z. B. Kondensatorprüfungen mit Gleich- oder Wechselspannung, überschlägige Messung von Spannungen, Kondensatoren und Hochohmwiderständen und Durchgangsprüfungen, endlich ist die Glühbirne bei Gleichspannungsbetrieb einfach als Glimmsummer für die Untersuchung von Tonfrequenzverstärkern umschaltbar. Diese Betriebsmöglichkeiten werden mittels eines Umschalters gewählt, so daß die Meßschnüre stets an ein und dasselbe Buchsenpaar angeschlossen bleiben können. Weiterhin ist in das Gerät noch ein Volt-Ohm-Ampereometer mit getrennt schaltbaren Bereichen von 1, 10, 100 und 500 V (Gleichspannung), zwei Widerstandsmeßbereichen (eingebaute Meßbatterie) und für 1, 10, 100 und 500 mA sowie ein Widerstand von 1 M Ω und je ein Kondensator von 0,01 und 8 μ F eingebaut. Sie sind ebenfalls mittels des Zentralschalters an die Meßbuchsen anschaltbar.

(„Radio-Mentor“ 1941, Heft 5, Seite 225 ff.)

Alle Abbildungen in diesem Heft, die keinen Urhebervermerk tragen, wurden nach Angaben der Schriftleitung hergestellt