

Inhalt: Fernsehen in der Schweiz? / Werden die Rundfunkempfänger noch billiger? / Ein italienischer Auto-Empfänger / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Abtimmkreise im Gleichlauf / Welche Gemeinschaftsanlage gehört in Ihren Betrieb? / Verbilligung und Leitungszuwachs beim Vibro-Vorlatz TG 70/1 / Die Meßgeräte-Serie: VII. Der HF-Prüfgenerator / Kurzwellen-Amateure tunken um die Wette / Baitel-Briefkalten

fernsehen in der Schweiz?

Die Schweiz scheint in die Reihe der europäischen Staaten treten zu wollen, die sich mit Fernsehen beschäftigen. Jedenfalls hat die Eidgen. Hochschule in Zürich, unterstützt durch die Schweizerische Telegraf- und Telefonverwaltung und die Radio-Genossenschaft in Zürich, in den vergangenen Monaten eingehende Versuche gemacht über die Ausbreitungsverhältnisse ultrakurzer Wellen. Es wurde auf dem Utokulm, einem etwa 500 m von der Mitte der Stadt Zürich entfernten Hügel, ein Kurzwellenfender

errichtet. Die Antenne befindet sich auf dem 30 m hohen Aussichtsturm des Utokulm und besteht aus einem Vertikaldipol. Die bisherigen Versuche wurden auf den Wellen 5 m und 7,5 m gemacht, wobei auf beiden Wellen etwa die gleichen Ergebnisse erzielt wurden. Man konnte Entfernungen bis zu 100 km sicher überbrücken. Die Sendeleistung betrug ca. 200 Watt.

Ein kürzlich gegründetes Komitee für Fernsehen an der Schweizerischen Landesausstellung hat vor wenigen Tu-



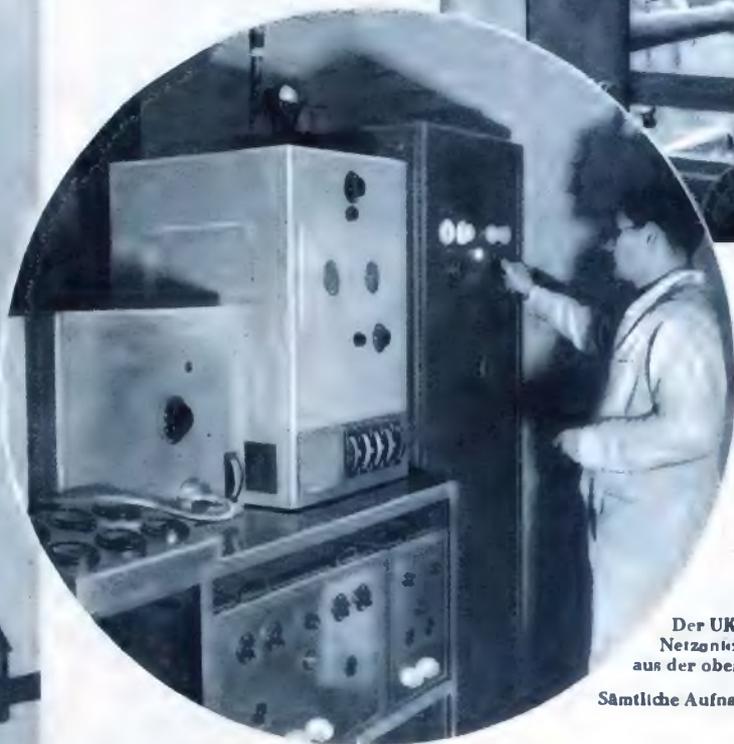
Blick auf die Stadt Zürich vom UKW-Sender auf dem Utokulm.



Die Endstufe des Senders mit den Kopplungspulen für die Ankopplung der Antenne.



Die Antenne auf dem Aussichtsturm des Utokulm.



Der UKW-Sender in Zürich. Rechts das Netzschlußgerät. Daneben die Endstufe, aus der oben die Leitung zur Antenne führt

Sämtliche Aufnahmen A. A. Gulliland

gen einen Aufruf für die Errichtung eines Fernseh-Senders auf der Schweizerischen Landesausstellung 1939 erlassen. Es wurde darin unter anderem ausgeführt, daß zur Durchführung der notwendigen Fernsehversuche ein Betrag von Fr. 120 000¹⁾ erforderlich sei. Dieser Betrag soll zum großen Teil durch eine Sammlung aufgebracht werden. Auf der Schweizerischen Landesausstellung 1939 sollen dann der Öffentlichkeit die ersten Fernsehversuche vorgeführt werden.

In der Zeit vom 19. Februar bis 5. März führt der Sender Rundfunkversuchsendungen durch. Der Sender mit dem Ruzeichen U10 arbeitet auf der Welle 7,5 m. Es sind folgende Sendezeiten vorgesehen: Sonnabend, 26. Febr.: 15.45 bis 17.45 Uhr; Mittwoch, 2. März: 20.00 bis 21.15 Uhr; Sonnabend, 5. März: 15.45 bis 17.45 Uhr. Das Programm des Senders wird aus Schallplatten oder dem Programm des schweizerischen Drahtfunks bestehen.

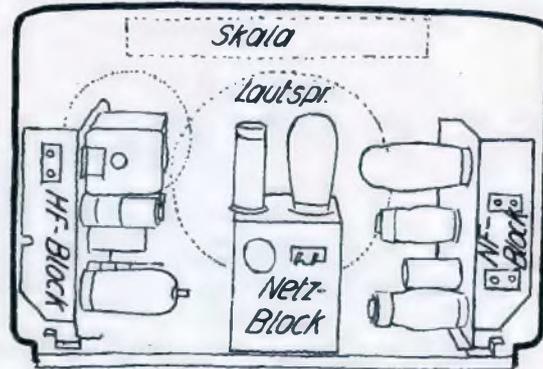
¹⁾ Etwa RM 70 000.—.

Werden die Rundfunkempfänger noch billiger?

Neue Bauweise zeigt günstigen Ausblick

Man wird unwillkürlich an jene „Empfänger-D-Züge“ erinnert, die etwa in den Jahren 1924 bis 1926 als modern galten, und die sich aus einzelnen wahlweise zusammenschaltbaren Kästchen zusammensetzten, wenn man erfährt, daß man in einem modernen Superhet zur Aufteilung des Empfängerchassis in drei selbständige Chassis-Blöcke übergegangen ist, wobei die Einzelblöcke durch wenige Leitungen miteinander verbunden sind. Bei der Frage nach dem Sinn und Zweck dieser Bauweise, die doch immerhin ihre Nachteile besitzt, stoßen wir auf einige sehr aufschlußreiche Dinge. Bei den billigen Superhets ist, wie bekannt, das Gehäuse stets dem fertig entwickelten und genauestens kalkulierten Chassis anzupassen, so daß Form und Aussehen des Empfängers der technischen Qualität und dem Preis zuliebe nicht immer in erster Linie schön und künstlerisch wirken können. Bei einem neuen Vierröhrensuper der schweizerischen Philips-Gesellschaft ging man einmal den umgekehrten Weg. Hier wurde zunächst nach künstlerischen Gesichtspunkten das Gehäuse entworfen und erst dann erhielten die Techniker die Aufgabe, für das fertige Gehäuse einen hochwertigen und dennoch preiswerten Super zu entwickeln. Das Ergebnis war die Unterteilung des Chassis in drei einzelne Blöcke, eine Bauart, die nicht allein die technischen Ansprüche erfüllte, sondern auch noch durch die vereinfachte Montage zu niedrigeren Fertigungskosten und damit zu einer weiteren Erniedrigung des Verkaufspreises führte. Dazu kommt, daß durch diese Chassisteilung das Auffinden von Fehlern sehr erleichtert wird, so daß auch die Reparaturkosten niedrig ausfallen. Bei größeren Repara-

turen aber, die ein Händler nicht allein ausführen kann, bietet der Blockchassis-Bau den weiteren Vorteil, daß nicht der ganze Apparat zur Fabrik geschickt zu werden braucht und der Hörer vielleicht wochenlang auf Rundfunkempfang verzichten muß. Der

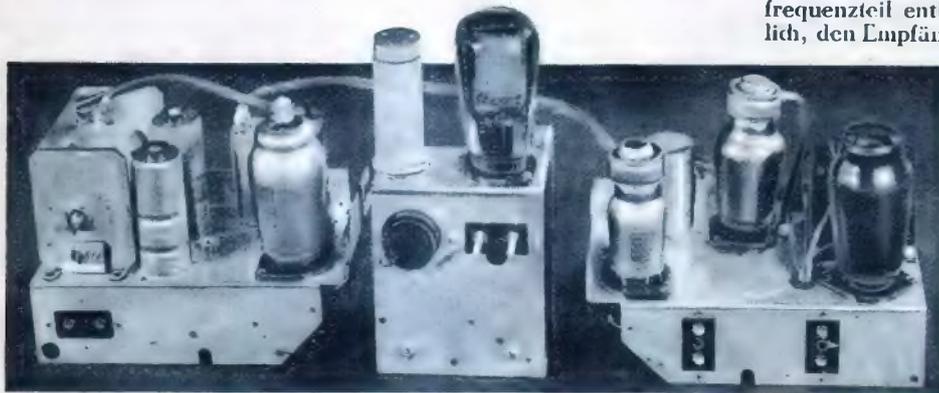


Wie die drei Chassisblöcke im Empfängergehäuse untergebracht sind.

Händler hat weiter nichts nötig, als den nicht funktionierenden Chassisblock ganz einfach gegen einen neuen auszuwechseln, was natürlich in kürzester Zeit erfolgen kann.

Wie bereits gesagt, besteht das Chassis aus drei einzelnen Blöcken, das sind der „Netzblock“, der „Hochfrequenzblock“ und der „Niederfrequenzblock“, der auch den Zwischenfrequenzteil enthält. Dank dieses Blockchassis-Baues war es möglich, den Empfänger zu dem niedrigen Preis von nur 250 schw. Fr.,

mit Kurzwellenteil 290 schw. Fr., in den Handel zu bringen; das sind in deutschem Gelde annähernd 145 bzw. 165 Reichsmark. Dabei ist der Super mit vier Röhren und einer Hilfsröhre bestückt (AK 2, AF 3, ABC 1, AL 4 und AZ 1), hat sieben abgestimmte Kreise und arbeitet mit hochempfindlichem automatischem Schwundausgleich. Hkd.



Die drei Chassisblöcke: Von links nach rechts: Der Hochfrequenzblock, der Netzblock und der Niederfrequenzblock. (Werkaufnahme Philips)

Ein italienischer Auto-Empfänger

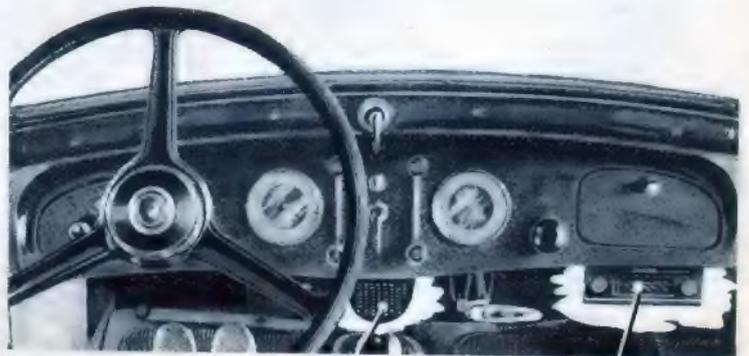
In der italienischen Rundfunkindustrie kommt dem Automobil-Empfänger eine weit größere Bedeutung zu als bei uns. Deshalb ist auch die Zahl der Hersteller von Autofupern größer als in Deutschland und es gibt sogar Fabriken, die zwei verschiedene Modelle auf den Markt bringen. Die Autofuper Italiens weisen vier, fünf und sechs Röhren auf, die Vierröhrenempfänger besitzen die dort sehr verbreitete Reflexschaltung.

In einem solchen Vierröhren-Auto-Reflexsuper, wie er von „Irradio“ in Mailand als Modell „A 43“ gebaut wird, finden wir folgende Röhrenschaltung: Die HF-Verstärkerstufe ist mit einer Fünfpolregelröhre bestückt, an die sich die Siebenpolröhre¹⁾ als Oszillator- und Mischröhre anschließt. Die folgende Doppelpol-Fünfpolröhre arbeitet als ZF-Verstärker, erzeugt die Schwundregelspannung, nimmt die Empfangsleistung vor und wird in Reflexschaltung schließlich noch zur NF-Verstärkung herangezogen. Die Endröhre ist eine Fünfpolröhre mit 3 Watt Ausgangsleistung. Sämtliche Röhren haben keinen Metall-, sondern einen Glaskolben und tragen den amerikanischen adupoligen Metallröhrenfoddel.

Der Super hat die auch bei uns bekannte Dreiteilung: der eigentliche Empfänger, der nur 14×15×21 cm groß ist, der permanentdynamische Lautsprecher und der Stromversorgungsteil. Der Stromverbrauch des Gerätes, das an 6- oder 12-Volt-Batterien angeschlossen werden kann, beträgt etwa 45 Watt. Interessant ist die Skala des Empfängers, die man als Flutlicht-

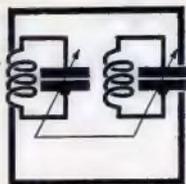
Linearskala ausgebildet und ein wenig aus dem Gehäuse „vorgebaut“ hat. Dadurch ist es möglich, den Einbau des Empfängerteils so vorzunehmen, daß der Kasten vom Armaturenbrett verdeckt angebracht wird und nur die Skala mit den beiderseitigen Bedienungsknöpfen sichtbar bleibt.

Der Preis des Autoempfängers, der durch die geschickte Verbindung von Empfänger und Skala auf Fernbedienung (Bowdenzüge) verzichten konnte, beträgt 1500 Lire, umgerechnet rund 200 Reichsmark. Hkd.



Der im Wagen eingebaute Super nimmt wenig Platz weg und läßt sich leicht unterbringen. (Archivbild: Herrnkind)

¹⁾ Diese Röhre entspricht unserer Achtpolröhre ohne Bremsgitter.



Abstimmkreis im Gleichlauf

Aussehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Wir sehen hier zwei Abstimmkreise, deren Drehkondensator-Pfeile nach unten verlängert und durch einen Querstrich miteinander verbunden sind. Der Querstrich deutet an, daß beide Drehkondensatoren bei Betätigung des Abstimmknopfes gemeinsam verstellbar werden.

Da das Schaltbild keine Angaben für eine getrennte Nachstimmung der Einzelkreise enthält, zeigt hier der Querstrich aber nicht nur die gemeinsame Verstellbarkeit beider Drehkondensatoren, sondern auch den Gleichlauf der beiden Abstimmkreise an. Dieser Gleichlauf macht die „Einknopfabstimmung“ möglich, die heute für alle mit mehreren Abstimmkreisen versehenen Rundfunkempfänger zur Selbstverständlichkeit geworden ist.

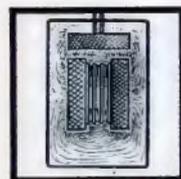
Früher, als man die gegenseitige Abgleichung der Abstimmkreise noch nicht genügend beherrschte, mußte jeder Abstimmkreis gesondert abgestimmt werden. Damals besaßen die Empfangsgeräte ebenso viele Abstimmköpfe wie Abstimmkreise. Die Linknopfabstimmung ist seit mehreren Jahren so üblich geworden, daß man den Querstrich, der den Gleichlauf der Abstimmkreise andeuten soll, vielfach gar nicht mehr einzeichnet. Übrigens kann der Fachmann auch aus anderen Kennzeichen des Schaltbildes auf den Gleichlauf der Abstimmkreise schließen. Auf diese Kennzeichen kommen wir noch zurück.

Voraussetzungen für einen genauen Gleichlauf.

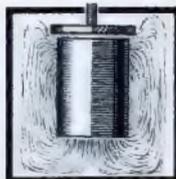
Gleichlauf heißt, daß sämtliche abstimmbaren Kreise eines Empfängers für jede Drehkondensatorstellung genau untereinander gleiche Eigenfrequenzen aufweisen.

Jede Schwingkreis-Eigenfrequenz ist durch die Induktivität und die Kapazität des Schwingkreises bestimmt. Hieraus würde folgen, daß man Verschiedenheiten der Induktivitäten grundsätzlich durch entgegengesetzte Verschiedenheiten der Kondensatoren ausgleichen könnte. Für den Gleichlauf der Abstimmkreise läßt sich diese Möglichkeit jedoch nicht verwerten: Da die Induktivität der Spule ihren Wert innerhalb jedes Wellenbereiches beibehält, während die Kapazität des Kondensators verändert wird, kann der Gleichlauf in der Praxis nur dadurch erzielt werden, daß die Schwingkreisinduktivitäten einander gleichgemacht und die Schwingkreis-kapazitäten für sämtliche Drehkondensatorstellungen gegenseitig in Übereinstimmung gebracht werden.

Hierbei genügt es nicht, die Spulen und Kondensatoren völlig gleich auszuführen! Die mit dem Schwingkreis gekoppelten Teile können den Wert der Spuleninduktivität beeinflussen.



Links: Abb. 1. Spule mit eisenhaltigem Kern und Abgleichteil. Das Magnetfeld ist so dargestellt, als ob es durch Eifen-teilspule sichtbar gemacht wäre. Die dünne Umrandung deutet den Spulen-becher an.



Rechts: Abb. 2. Spule mit einer Scheibe aus leitendem Werkstoff, die das Spulenfeld verdrängt.

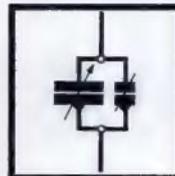
Außerdem haben die mit dem Schwingkreis verbundenen Leitungen und Einzelteile vielfach nicht unbeträchtliche Kapazitäten, die der Kondensatorkapazität nebengeschaltet sind. Die Schwingkreise, für die man Gleichlauf fordert, müssen demzufolge im Empfänger mit ihren Spulen und mit ihren Kondensatoren aufeinander abgeglichen werden.

Der Spulenabgleich.

Rundfunktechniker nennen den Spulenabgleich gelegentlich „L-Abgleich“, weil die Induktivität in Rechenvorschriften durch den Buchstaben „L“ ausgedrückt wird. Um die Induktivität der Spule zu ändern, müssen wir deren Magnetfeld beeinflussen, da die Änderung der Windungszahl in der Praxis zu umständlich wäre. Die Beeinflussung des Magnetfeldes gestaltet sich bei Spulen mit eisenhaltigen Kernen besonders einfach. Der eisenhaltige Kern erleidet das Zustandekommen des Magnetfeldes. Daraus folgt, daß man ihn zur Magnetfeldbeeinflussung ausnutzen kann. Das geschieht auch. Er wird hierfür mit einem beweglichen, ebenfalls eisenhaltigen Teil ausgerüstet. (Abb. 1.) Bringen wir diesen Teil in eine Lage, in der er vom Magnetfeld besser durchsetzt wird, so erreichen wir eine Induktivitätserhöhung. Entfernen wir den eisenhaltigen Teil weiter aus dem Bereich des eigentlichen Magnetfeldes, so ergibt das eine Induktivitätsverminderung. Diese Möglichkeit des Spulenabgleiches wird neuerdings sogar in solchen Fällen verwertet, in denen ein eigentlicher eisenhaltiger

Kern nicht notwendig ist (z. B. für Kurzwellenspulen). Hierbei bringt man ein eisenhaltiges Abgleichstück innerhalb der Spule verschiebbar an. In der Mittelstellung kommt das Stück am stärksten zur Wirkung. Je weiter man das Stück aus dieser Stellung entfernt, desto geringer wird die Induktivität der Spule.

Bei Verzicht auf eisenhaltige Kerne oder eisenhaltige Abgleichstücke wird die Induktivität der Kurzwellenspulen gelegentlich durch Ändern des Spulenquerschnittes beeinflusst. Ein drehbarer Keil ermöglicht es, die Windungsform der Spule und hierdurch den Querschnitt des Feldes zu beeinflussen. Größerer Querschnitt ergibt erhöhte Induktivität. Bei Spulen mit vielen Windungen ist



Links: Abb. 3. Schaltbild für einen mit nebengeschaltetem Trimmer versehenen Drehkondensator.



Rechts: Abb. 4. Drehkondensator mit geschlitzten Endblechen am drehbaren Teil.

eine Änderung der Windungsform unzweckmäßig. Deshalb geschieht die Induktivitätsregelung bei solchen Spulen vielfach durch eine Scheibe oder einen Ring aus gut leitendem Werkstoff. Scheibe oder Ring werden vor der Spule angeordnet. Dadurch wird in diesen Teilen durch das Magnetfeld der Spule eine Wechselspannung erzeugt, die dort einen Wechselstrom verursacht. Hand in Hand mit diesem Strom entsteht ein Magnetfeld, das dem der Spule entgegenwirkt. Hierdurch wird das Spulenfeld im Bereich der Scheibe oder des Ringes fast völlig ausgelöscht. Demgemäß verläuft das Magnetfeld so, als ob die Scheibe oder der Ring das Spulenfeld zurückdrängen würde (Abb. 2). Das bedeutet eine Beeinträchtigung des Spulenfeldes und damit eine Verminderung der Induktivität: Je mehr die Scheibe oder der Ring der Spule genähert wird, desto kleiner fällt die Spuleninduktivität aus.

Der Kondensatorabgleich.

Der Kondensator- oder Kapazitätsabgleich wird mitunter auch „C-Abgleich“ genannt, da die Kapazität in Rechenvorschriften meist durch den Buchstaben „C“ ausgedrückt wird.

Die Schaltungskapazitäten haben größtenteils frequenzunabhängige Werte. Folglich muß man den Drehkondensatoren, für die die zugehörigen Schaltungskapazitäten gering ausfallen, zusätzliche Kondensatoren mit gleichbleibenden Kapazitäten nebenschalten (Abb. 3). Solche Kondensatoren nennt man „Trimmer“. Sie sind an die einzelnen Drehkondensatoren, aus denen die Kondensatorfätze bestehen, von vornherein angebaut. Sie werden in der Regel durch ein isoliertes federndes Blech gebildet, das mehr oder weniger gegen die aus Glimmer bestehende Isolierschicht angepreßt und hierdurch der leitenden Unterlage entsprechend genähert werden kann. Näherung bedeutet Kapazitätserhöhung. Die Trimmer sind in den Schaltbildern vielfach als regelbar gekennzeichnet. Betriebsmäßig werden ihre Kapazitäten jedoch nicht geändert. Man stellt die Trimmer nur beim Abgleichen der Geräte ein. In den Schaltbildern bilden die Trimmerzeichen die Kennzeichen des Gleichlaufes.

Die Schaltungskapazitäten sind zwar größtenteils aber doch nicht ganz frequenzunabhängig. Außerdem ist es möglich, daß die Kapazitäten der Drehkondensatoren nicht in allen Stellungen völlig übereinstimmen. Um das ausgleichen zu können, gibt man den drehbaren Teilen der „Kondensatorfätze“ geschlitzte Endplatten (Abb. 4). Durch Herausbiegen der durch die Schlitze getrennten einzelnen Blechteile erreicht man entsprechende Kapazitätsverminderungen.

Die Praxis des Abgleiches.

Der Abgleich der Induktivität geschieht nahe der oberen Grenze des Wellenbereiches. Für den Induktivitätsabgleich dreht man demnach die Drehkondensatoren fast ganz „herein“. Um die Kapazitäten abzugleichen, muß man hingegen die Abgleichung nahe der unteren Grenze des Wellenbereiches, also bei hohen Frequenzen und entsprechend weit herausgedrehten Kondensatoren vornehmen.

Die Reihenfolge des Abgleiches ist folgende: Zunächst werden die Induktivitäten abgeglichen. Dann folgt der Kapazitätsabgleich. Schließlich wird der Induktivitätsabgleich nochmals überprüft und notfalls richtiggestellt. Sind mehrere Abstimmkreise vorhanden, so beginnt man mit dem letzten Kreis, den man unter Berücksichtigung der Abstimmskala abgleicht.

F. Bergtold.

Welche Gemeinschaftsanlage gehört in Ihren Betrieb?

II. Gemeinschafts-Empfangsanlagen für mittlere Betriebe

Unter „Gemeinschaftsanlagen für mittlere Betriebe“ wollen wir Anlagen bis zu einer Sprechleistung von 10 Watt verstehen. Wenn auch die mit neuzeitlichen Endröhren (AL 4) ausgerüsteten Empfänger bereits eine Sprechleistung von 4 Watt abgeben, so kommt doch für solche Anlagen in erster Linie der Arbeitsfront-Empfänger DAF 1011¹⁾ in Betracht. Durch seine hohe Kreiszahl (3) ist auch in kritischen Gebieten beste Trennschärfe (ohne Rückkopplung 1:50) gewährleistet. Wenn er auch nur eine Sprechleistung von 2,5 Watt besitzt, so arbeitet er doch mit einem Klirrgrad von nur 5%. Bekanntlich enthält der Arbeitsfront-Empfänger keinen Lautsprecher. In den in Frage kommenden mittleren Betrieben wird es stets erforderlich sein, den oder die Lautsprecher gefordert vom Empfänger aufzustellen. Leider ist der Arbeitsfront-Empfänger nur für Wechselstrombetrieb eingerichtet, ein ähnliches Gerät für Gleichstrom fehlt auf dem Markt, so daß in solchen, allerdings wohl seltenen Fällen ein normaler Empfänger eingesetzt werden muß.

Wenn die Sprechleistung des DAF 1011 nicht ausreicht, kann sie durch Nachhaltung einer Endstufe oder eines Verstärkers erhöht werden. In nebenstehender Übersicht, die nur einen Anhalt geben soll, aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, haben wir die auf dem Markt befindlichen Endstufen und Verstärker bis 10 Watt Sprechleistung zusammengestellt. Die Hersteller sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Wann soll ein Verstärker oder eine Kraft-Endstufe gewählt werden?

Für eine Gemeinschaftsanlage, die nur dem Zwecke des Gemeinschaftsempfangs dient, d. h. Rundfunksendungen wiedergibt, reicht eine an die DAF 1011 gekhaltete Endstufe stets aus. Sie genügt auch noch, wenn ab und zu Schallplatten übertragen werden sollen. Wird die Anlage aber außerdem als Kommandoanlage oder zu Betriebsappellen usw. über ein Mikrophon besprochen, dann ist es zweckmäßig, einen Verstärker nachzuschalten. Mit einem lautstarken Kohlemikrophon kann eine 10-Watt-Endstufe über den Arbeitsfront-Empfänger zur Not noch betrieben werden. Wird aber ein normaler Empfänger benutzt, dessen Empfangsgerichte unmittelbar auf die Endröhre arbeitet, so ist unbedingt ein Verstärker nachzuschalten, wenn man Ansprachen über ein Mikrophon übertragen will.

Empfänger und Verstärker bzw. Endstufe sowie Schallplattentruhe werden nebeneinander aufgestellt. Ob man sie im gleichen Raum wie die Lautsprecher unterbringt oder in einem Nebenraum, ist gleichgültig und hängt von den Verhältnissen ab. Immerhin wird man lange Lautsprecherleitungen — schon um Kosten zu sparen — vermeiden. Bei Benutzung von Nebenräumen muß in diesen natürlich ein Abhörlautsprecher vorgelesen werden²⁾.

Gehäuse-, Schallwand- oder Ampel-Lautsprecher?

Hier gehen die Meinungen maßgebender Leute, mit denen wir auch darüber ausführlich gesprochen haben, auseinander. Gehäuse-

und Ampeln haben den Vorteil, gefällig auszusehen, Schallwände strahlen die tiefen Töne besser ab, wenn sie genügend groß sind. Bei der Aufstellung der Lautsprecher ist immer anzustreben, daß die Schallenergie auf die Hörer möglichst gleichmäßig verteilt wird. Die Teilnehmer einer Gemeinschaftsendung sollen den Eindruck haben, als ob ein Redner zu ihnen spricht. Der Schall muß sie also von vorn erreichen. Das Auge des Hörers soll die Schallquelle auch sehen, um einen gewissen Ruhepunkt zu finden, was die Aufmerksamkeit erhöht. Bei Anlagen bis zu 2,5 Watt kommt



Falsche (links) und richtige Anordnung (rechts) des Lautsprechers. Im Falle rechts kann der Lautsprecher schall das Mikrophon nicht erreichen.



Falsche (links) und richtige Anordnung (rechts) von Mikrofon und mehreren Lautsprechern. (M: Mikrophon, L: Lautsprecher, H: Hörer.)



man in einem Raum fast immer mit einem Lautsprecher aus, der zweckmäßig vor den Hörern an einer akustisch günstigen Stelle angebracht wird. Je nach Art des Raumes wird man ein Gehäuse oder eine Schallwand wählen (Abstrahlung möglichst nicht gegen glatte Wände!). In akustisch ungünstigen Räumen ist die Aufstellung von Gehäuse- oder Schallwand-Lautsprechern jedoch nicht immer angängig, weil die Sprache durch den Nachhall nicht überall gut verstanden wird. Hier muß man eine Lautsprecher-Ampel an der Decke aufhängen. Der Schall wird dann durch die darunter sitzenden Menschen genügend gedämpft, und eine Echowirkung tritt nicht auf. Der Nachteil, daß der Schall die Hörer von oben und zum Teil von rückwärts erreicht, muß in Kauf genommen werden. In zum Gemeinschaftsempfang bestimmten Arbeits- und Erfrischungsräumen, größeren Lokalen und Cafés, wo die Hörer unregelmäßig (an Tischen oder Arbeitsplätzen) sitzen, sind Rundstrahlampeln meist das Gegebene.

Erfordert der in Frage kommende Raum eine größere Sprechleistung (etwa 7 bis 10 Watt), dann empfiehlt es sich dringend, die Anlage von einem Fachmann für Verstärkeranlagen ausführen und den Raum vorher aushallen zu lassen, damit die richtigen Lautsprecher in der richtigen Anordnung verwendet werden. Nur der Fachmann wird durch seine große praktische Erfahrung auch entscheiden können, ob ein größerer oder mehrere kleine Lautsprecher eingesetzt werden.

Man vermeidet heute, einen Saal von einem einzigen größeren Lautsprecher aus zu versorgen, damit nicht die dem Lautsprecher zunächst Sitzenden die Wiedergabe unangenehm laut empfinden, während die ganz hinten befindlichen Hörer die Sendung gerade noch verstehen, sondern ordnet lieber in gewissen Abständen mehrere kleine Lautsprecher an. Diese sollen alle nach einer Richtung strahlen, so daß die Schallenergie gleichmäßig im Raum verteilt wird. Der Saal muß aber dann richtig aufgeteilt sein, damit gegenseitige Störungen der Lautsprecher vermieden werden. Ein großer Lautsprecher ist zumindest hoch an der Wand, schräg nach unten geneigt, anzuordnen.

An Stelle der früher beliebten fremderregten dynamischen Lautsprecher, die stets noch eine besondere Netzzuleitung für die Er-



Schallwand-Lautsprecher im Gesellschaftszimmer eines Kurhauses. (Werkaufnahme: Körting-Radio)



Lautsprecheranordnungen im Gesellschaftssaal einer Maschinenfabrik. (Werkaufnahme: Körting-Radio)

¹⁾ Auf den DAF 1011 und seine Schaltung sind wir bereits ausführlich in Nr. 18/1937 eingegangen.

²⁾ Vgl. über Anpassungsfragen Nr. 18/1937, S. 140.

regung benötigen, werden heute durchweg permanentdynamische Lautsprecher eingesetzt. In erster Linie für Gemeinschaftsanlagen geeignet ist das Arbeitsfrontlautsprecherchassis AFC 353 für 4 Watt Sprechleistung (Preis 51,30 RM.), mit Rundstrahlampel unter der Typenbezeichnung AFR 354 (Preis 102,50 RM.). Im übrigen werden permanentdynamische Lautsprecherchassis kleinerer und größerer Leistung von allen Firmen (z. B. Telefunken, Tekade, Siemens, Philips, Körting, Grawor ufw.) geliefert. Gehäuse, Schallwand und Rundstrahlampeln sind ebenfalls in vielen gefälligen Formen auf dem Markt.

Anlagen mit Mikrofonbefeuerung.

Die Rückwirkung zwischen Mikrophon und Lautsprecher einer Anlage ist als akustische Rückkopplung bekannt. Falls eine Gemeinschaftsanlage mit Mikrophon ausgerüstet und dieses im selben Raum wie die Lautsprecher aufgestellt werden soll, sind beide von vornherein richtig zueinander anzuordnen. Das Mikrophon darf nie vor dem Lautsprecher, sondern muß stets hinter dem Lautsprecher stehen, u. U. ist es durch eine schalltote Abdeckung (Pappe, Asbest, dicker Wollstoff u. ä.) nach dem Lautsprecher zu abzudämmen. Die Lautsprecher müssen in der Richtung abstrahlen, in die der Redner spricht. In großen Räumen bzw. in Sälen ist zu beachten, daß kein Doppelsprechen auftritt, d. h. daß mehrere Lautsprecher an einer Stelle des Raumes nacheinander gehört werden. Durch Richten der Lautsprecher läßt sich meist Abhilfe schaffen. Mißlingt dies, so müssen Rundstrahler verwendet werden. Für Anlagen bis 10 Watt Sprechleistung werden fast durchweg Kohlemikrophone in Frage kommen, die in verschiedener Type und Preislage von 25 bis 100 RM. im Handel sind.

Hans Sutaner.



Eine Lautsprecherampel in einer Tischler-Werkstatt. Eine einzige Ampel genügt, um die ganze Werkstatt zu erleuchten. (Werkaufn.: Telefunken)

Verstärker und Endstufen für den Gemeinschaftsempfang

Hersteller	Art der Verstärkung	Type	Betriebsart	Endröhre	Leistungsaufnahme aus dem Netz	Sprechleistung Watt	Erforderliche Eingangsspannung Volt	Klirrfaktor %	Preis mit Röhren RM.
Körting	Arbeitsfront-Empfänger	DAF 1011	2	RE 614/LK 4110	68 Watt	2,5		5	284.50
	Breitbandverstärker Endstufe	H S W II H E S W	22	AD 1 2 x CL 4	51 Watt = 65 Watt ≈ 85 Watt	4,5 9	0,005 50	3-4 10	310.25 338.-
Philips	Verstärker	Philiton V 10	2	I. 497 D	67 Watt	10		10	390.-
	Verstärker Endstufe	Philiton V 10 GW E 10	22	2 x CL 4 2 x AD 1	75 Watt 60 Watt	9 10		10 4	399.50 308.50
Tekade	Vollverstärker *)	WA 4 1/2	2	AD 1	60 Watt	4,5	0,0025	4	331.50
	Vollverstärker	WA 7 1/2	2	2 x AL 4	70 Watt	7,5	0,0011	4,5	417.-
Telefunken	Vollverstärker	GB 10	2	2 x RS 241	180 Watt	10		10	429.50
	10-Watt-Netzendstufe	Ela V 3010	2	2 x AD 1	65 VA	10		4	320.50
	7,5-Watt-Verstärker	Ela V 1010	22	2 x RES 464	75 VA	7,5	0,25	4,5	354.75
	10-Watt-B-Verstärker	Ela V 15	2	2 x RS 241	200 Watt	10		10	424.50

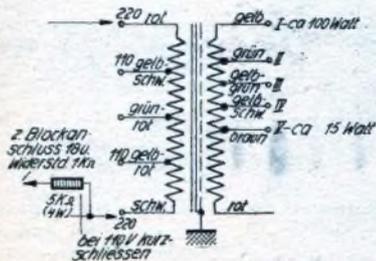
*) In diesen Verstärker sind alle für den Aufbau einer Anlage erforderlichen Schalt-, Regel- und Überwachungsglieder eingebaut.

Verbilligung und Leistungszuwachs beim Vibro-Vorlatz TG 70/1 nach Funkchau-Bauplan 152

Auf der elektrischen Seite des Vibro-Vorlatzes¹⁾ ist ein Fortschritt erzielt worden. Es gelang, die entnehmbare Höchstleistung von 70 Watt auf 100 Watt heraufzusetzen, und zwar durch einen neuen Spezial-Transformator, der übrigens um rund RM. 4.50 billiger ist, so daß die gesamten Baukosten sich um diesen Betrag vermindern. Der Raumbedarf des neuen Transformators übersteigt nur wenig den des alten, es sind jedenfalls dieselben Chassis-Bohrungen verwendbar. Die Betriebstemperatur des Transformators liegt bei 70 Watt Belastung höchstens 30° über Zimmertemperatur, die Spannung sinkt daher im Laufe der Erwärmung nicht nennenswert ab.

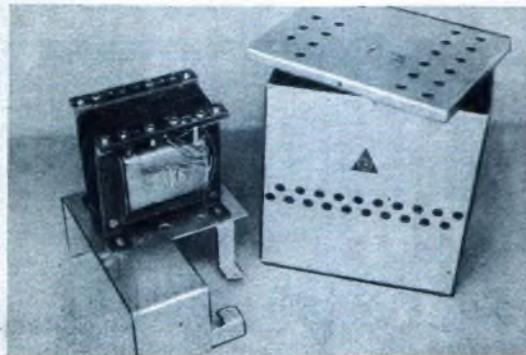
Diese Vorteile konnten allerdings nicht ohne einen kleinen Nachteil erkaufte werden, nämlich den, daß der Vibrator mit dem neuen Transformator etwas schwerer anläuft als mit dem alten. Es empfiehlt sich daher, die Speisung der Triebspule nunmehr nach der beigegebenen Skizze auszuführen, es kommt also ein Widerstand

1) Beschreibung in Heft 1 und 2, FUNKSCHAU 1938 (FUNKSCHAU-Bauplan 152).



Die Farbbezeichnungen des mit 100 Watt belastbaren Netztransformators für den Vibro-Vorlatz und die Anschließung des Transformators

5 kΩ/4 Watt hinzu, der bei 110 V kurzgeschlossen ist. Dieser Kurzschluß kann allerdings automatisch durch eine Kontaktfeder erfolgen, mit der der Spannungs-Stöpsel beim Einführen in die 110-Volt-Buchse Kontakt macht, was für den findigen Bastler unschwer auszuführen ist. Im Lichtbild wird der Transformator mit primär- und sekundärseitiger Umsteckleiste ausgerüstet gezeigt; geliefert wird er jedoch mit freien Drahtenden. Entsprechend der gesteigerten Leistung besitzt er sekundärseitig eine Anzapfung mehr als die bisherige Type. Die Belastungsabhängigkeit der abgegebenen Spannung konnte jedoch verringert werden.



Chassis, 100-Watt-Transformator und Eisenblech-Gehäuse sind nun fertig bezugsbar. (Aufnahme vom Verfasser)

Im übrigen können Chassis und Kästen zum Vibro-Vorlatz TG 70/1 nunmehr fertig bezogen werden. Sie kosten fertig gebohrt und lackiert ca. RM. 10.50 (Chassis mit Kästen).

In der weiterentwickelten Ausführung erhält der Wechselrichter sinngemäß die Bezeichnung TG 100/1.

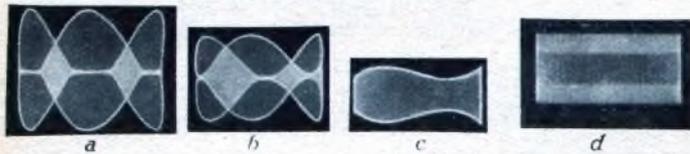
H.-J. Wilhelmy.

Die Anschriften der Hersteller teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto gerne mit.

für Eichzwecke benutzt werden, so ist die Modulationsleitung zu erden und das Ende der Röhrenvoltmeter-Leitung abzudrücken. Zur Kontrolle des zweiten Differentialreglers wird zunächst mit dem ersten Regler bei allen uns interessierenden Frequenzen auf einen Röhrenvoltmeter-Ausschlag von etwa 0,75 Volt eingeregelt. Am Prüfgenerator liegt ein Empfänger mit Abstimmzeiger, an dessen Reagieren sich ohne weiteres feststellen läßt, ob die vom Prüfgenerator gelieferten Hochfrequenzspannungen in derselben Größenordnung liegen, wie die beim Fernempfang von der Antenne gelieferten Spannungen. Damit dies klappt, muß eine ganz bestimmte Erdungstechnik angewendet werden, und zwar wird nach den Erfahrungen der Verfasser am besten die Abschirmung des Prüfgeneratorkabels unmittelbar am empfangerseitigen Ende durch eine kurze, starke Kupferlitze mit der Erdbuchse des Empfängers und mit der Erdleitung verbunden. Die ganze Meßreihe ist in diesem Fall an keinem anderen Punkte mehr zu erden.

Die Frequenzzeichnung.

Schließlich gehen wir an die Eichung des Prüfgenerators, nachdem wir durch Verstellen der Abgleichschrauben an den einzelnen Steckspulen dafür geforgt haben, daß die Wellenbereiche auch



Einige Lissajous-Figuren, entstanden durch Anlegen einer 50-Hz-Spannung an die waagerechte Ablenkung des Oszilloskops und der modulierten HF an die senkrechte Ablenkung:

- HF mit 150 Hz 99%ig moduliert.
- Mit derselben Frequenz stark übermoduliert (die Hüllkurven der Flächen entsprechen nicht mehr der Sinusform).
- Mit derselben Frequenz ca. 30%ig moduliert, wobei sich jedoch die Figur gegenüber a) um etwa 30 Grad „gedreht“ hat.
- Bei hohen Modulationsfrequenzen erscheinen nur mehr 3 aneinanderliegende Bänder von unterschiedlicher Helligkeit, aus deren Breite sich jedoch leicht der Modulationsgrad m bestimmen läßt: Ist S die Breite eines der beiden Außenbänder, M die Breite des Mittelbandes, so ist $m = \frac{S}{S+M}$

richtig liegen. Zu diesem Zweck nehmen wir mit einem gut geeichten Superhet-Empfänger die wichtigsten Sender auf, stellen den Prüfgenerator genau auf die Frequenz des jeweils empfangenen Senders ein, was z. B. durch einen Schwebungspfeil geschehen kann, und gewinnen auf diese Weise die Prüfgenerator-Eichkurve. Diese Kurven müssen sehr genau und in großem Maßstab gezeichnet werden, damit wir sofort erkennen, wenn ein Meßpunkt aus der Kurve herausfällt. Einen solchen Punkt müssen wir nochmals nachkontrollieren; halten wir uns an die deutschen Reichsender, so wird nach dieser Kontrolle bestimmt kein Punkt mehr aus der Reihe fallen.

Die Zwischenfrequenz-Wellenbereiche können nicht unmittelbar geeicht werden, da auf diesen Frequenzen keine Sender liegen oder liegen sollten und da auch die normalen Empfänger auf diese Frequenzen nicht abstimmbar sind. In diesem Fall nehmen wir zunächst eine Eichkurve für die zweite oder dritte Oberüberschwingung des Generators auf, die mit einem empfindlichen Superhet ja ohne weiteres feststellbar sein wird. Durch Division des Frequenzmaßstabs mit 2 bzw. 3 bekommen wir dann die Eichkurve für die Grundschwingung und können auf die Weise jede gewünschte Zwischenfrequenz mit derselben Genauigkeit einstellen wie die Frequenzen der mit Sendern besetzten Bereiche. — Für diese mit Sendern versehenen Bereiche wird es nützlich sein, sich auch eine mit Stationsnamen versehene Eichkurve oder Tabelle anzufertigen, um Empfängereichungen rasch durchführen zu können. Einen Schritt weiter würde gehen, wer den Prüfgenerator mit einer Stationsnamenskala ausrüstet, jedoch wäre hierfür eine präzise Sonderanfertigung notwendig, da eine geeignete, zu dem kleinen Gehäuse des Generators passende Präzisions-Stationsnamenskala nicht im Handel ist.

Damit der Prüfgenerator seine Frequenzen nicht infolge eines zu starken Temperaturanstieges verschiebt, muß sein Gehäuse innen und außen schwarz gelackiert werden, wodurch eine besonders gute Wärmeabstrahlung erzielt wird.

Im übrigen empfiehlt es sich, die in Heft 5/1938 erwähnte Ausgangsbuchse des NF-Verstärkers als Schaltbuchse so auszuführen, daß beim Einführen eines Steckers die nach rückwärts herausführende Modulationsleitung abgetrennt wird.

H.-J. Wilhelm - L. W. Herterich.

DIE KURZWELLE

Kurzwellenamateure funken um die Wette

Internationale DX-Wettbewerbe 1938.

Für die eifrigen Kurzwellen-Amateure bedeuten die alljährlich stattfindenden Sendewettbewerbe Höhepunkte ihrer funkerilichen Tätigkeit. Dies gilt ganz besonders von den regelmäßigen internationalen DX-Wettbewerben, an denen alle Kurzwellen-Amateure uneres „kleinen“ Erdballes teilnehmen dürfen und willkommene Gelegenheit haben, ihr technisches und betriebliches Können zu erproben. Der internationale DX-Wettbewerb, dessen wichtigste Ausdehnungen im folgenden gezeigt werden, stellt gleichzeitig eine repräsentative Leistungsdarstellung des KW-Amateurwesens in den einzelnen Ländern dar. Die verschiedenen Amateurorganisationen setzen alles daran, ihre Mitglieder erfolgreich beteiligt zu sehen, so daß das internationale Wettbewerbsergebnis die Leistungsfähigkeit der Kurzwellen-Amateurverbände getreu widerpiegelt.

10. amerikanischer Sendewettbewerb.

Zu den beliebtesten und erfolgreichsten internationalen DX-Wettbewerben zählt der Wettbewerb der amerikanischen Amateurorganisation ARRL (American Radio Relay League), der im März 1938 zum zehnten Male stattfindet. Er fällt zeitlich in die Periode des günstigsten Funkverkehrs auf weite Entfernungen und umfaßt einen Telegraphie-Sendewettbewerb vom 5. März 00.01 GMT. bis 13. März 23.59 GMT. und einen Telephonie-Wettbewerb vom 19. März 00.01 GMT. bis 27. März 23.59 GMT. In den Wettbewerbsbestimmungen wird während jeweils 9 Tagen eine Gesamtarbeitszeit von 90 Stunden zugelassen. Ferner ist festgesetzt, daß nur jeweils reine Telegraphie-Verkehre zwischen zwei Telephoniestationen bzw. im Telephonie-Wettbewerb einheitliche Telephonie-Verkehre zwischen zwei Telephoniestationen ausgeführt werden dürfen. Streng verboten sind Überführungen der Wellenbänder, für deren Überwachung die ARRL eine Reihe Beobachtungsstationen einsetzt, die alle außerhalb der Amateurbereichsarbeitenden Stationen zwecks Disqualifikation dem Wettbewerbsausschuß zu melden haben. Während die W- und VE-Stationen auf allen Amateurbändern mit sämtlichen Amateuren der Welt Verbindungen aufnehmen, besteht die Aufgabe der

Alle Sender
alle Länder
klar und klingschön
mit neuen

TUNGSRAM
RADIO-RÖHREN

Sonder-Angebote, preisherabgesetzte sowie neueste Geräte (Berlin über E 3), **modernste, hochwertige, preiswürdige Einzelteile, Fundgrube für Bastler**

Listen gratis! Was interessiert Sie? Illustrierter Großkatalog RM. — 50 **RADIOHAUS MANTHEY** vormals **RADIO-HUPPERT**

Deutsches Unternehmen
Berlin Neukölln FS, Berliner-Str. 35/39

Die Beschreibung zum HF-Prüfgenerator befindet sich in folgenden Heften der Funkschau: Heft 6, 7, 8 und 9.

Diese sowie sämtliche Hefte zur Meßgeräte-Serie können vom Verlag nachbezogen werden!

Preis pro Heft 15 Pfg. Porto für 2 Hefte 4 Pfennig, mehr als 2 Hefte 8 Pfennig.

Amateure außerhalb von USA. und Kanada darin, möglichst viele Sendeverkehre mit W- und VE-Stationen zu tätigen. Im Wechselverkehr werden bei Telegraphie sechsstellige Zahlen (bei Telephonie fünfstellige) ausgetauscht. Die drei ersten Ziffern geben jeweils die Empfangswerte (Lesbarkeit, Lautstärke, Tonqualität, z. B. 559) an, die drei letzten sind selbst zu wählen und während des Wettbewerbs für alle Verbindungen beizubehalten. Die QSO's müssen im Logblatt mit Angabe des Arbeitsbeginnes und -endes eingetragen werden. Bei der Punktwertung gilt jede aufgenommene und von der Gegenstation bestätigte Zahlenreihe 1 Punkt; zwei weitere Punkte kommen bei jeder gefendeten und durch die Gegenstation bestätigte Ziffernreihe hinzu. Abschließend multiplizieren die außeramerikanischen Amateure die erreichte Punktzahl mit der Zahl der in W und VE gearbeiteten Distrikte, die für jedes Band getrennt zu werten ist (z. B. 10 Distrikte auf 2 Bändern; Multiplikator = 20). Als Siegerprämien verleiht die ARRL. an die jeweiligen Landesieger Diplome.

Der deutsche DX-Wettbewerb.

An den vier Wochenenden des August 1938 (Beginn 6. August; jeweils Sonnabends 12.00 GMT. bis Sonntags 24.00 GMT.) findet diesmal der Dritte Deutsche Jahres-DX-Contest „DJDC 1938“ statt. Dieser — inzwischen bekannt gewordene — vom DASD. veranstaltete Funkwettbewerb (nur Telegraphie) besteht aus Funkverbindungen zwischen europäischen und überseeischen Amateuren und umfaßt zwei Verkehrs-Arten, den DX-Verkehr zwischen Europa und Übersee sowie den QTC-Verkehr¹⁾ zwischen außerdeutschen und deutschen Amateuren. Zugelassen sind alle Frequenzbänder (in Deutschland jedoch nicht die 5-m- und 160-m-Bänder). Es kommt darauf an, möglichst viele DX-Verkehre durchzuführen, bei denen sechsstellige Ziffern (die 3 ersten: Ziffern-RST-Werte; die 3 letzten: Ziffern-Nummer des DX-Verkehres, z. B. 008) auszutauschen sind. Ferner kann im QTC-Verkehr über getätigte DX-QSO's zwischen Übersee und außerdeutschem Europa nach Deutschland berichtet werden mit Angabe des gearbeiteten Rufzeichens, der Zeit und der aufgenommenen Zahlengruppe (z. B.: W 1 ABC 0057 658 018). Bei der Punktwertung gilt jedes DX-QSO Deutschland-Übersee 4 Punkte, Europa (außer D und YM) -Übersee 2 Punkte sowie jeder gefendete und bestätigte QTC-Bericht 2 Punkte. Auch Empfangsstationen können sich durch Eintragung aller zwischen außerdeutschen Amateuren stattfindenden Verbindungen bei Eintragung der jeweiligen DX-Station beteiligen.

Werner W. Diefenbach, D 4 MXF.

¹⁾ QTC = Ich habe... Telegramme für Sie oder für...

BASTEL-BRIEFKASTEN

Eine Tonblende für jeden Empfänger — leibgebaut (1409)

Ich möchte in mein Gerät eine Tonblende einbauen. Als Endröhre besitze ich eine AD 1. Wie kann ich das nachträglich machen?

Antw.: Hier eignet sich sehr gut die in Heft 16 FUNKSCHAU 1937 beschriebene Doppeltonblende, die dem Lautsprecheranschluß parallel gelegt wird. Diese Tonblende ermöglicht eine Aufhellung und eine Verdunkelung der Wiedergabe und ist sehr leicht zu bauen. Das fragliche FUNKSCHAU-Heft ist jederzeit von unserem Verlag noch erhältlich. (Preis pro Heft 15 Pfg. zuzüglich 4 Pfg. Porto.)

Wie die Heizspannung ermitteln beim fertigen Netztransformator (1410)

Mein Netz-Transformator liefert für die Gleichrichterröhre 1064 u. a. 4 V Heizspannung. Ich will nun eine 1503 mit — ich glaube — 2,5 V Heizspannung verwenden. Kann ich in die beiden Leitungen vom

Transformator zum Röhrensockel entsprechende Stücke Widerstandsdraht schalten? Beide Leitungstücke gleich lang, um der Mittelanzapfung der Heizwicklung willen? Ist es richtig: $R = E : I = 1 \Omega$? (Der Heizstrom beträgt ca. 1,5 A.) Natürlich soll die Zu- und Ableitung nicht einen Meter oder länger werden; ich will deshalb dünneren Draht mit höheren Widerstandswerten der Belastbarkeit halber parallel schalten. Welche der beigegebenen Aufstellung? In welcher Länge?

Antw.: Was Sie rechnen, ist richtig. Sie brauchen etwa 1Ω , haben also in jede der beiden zu den Heizanschlüssen führenden Leitungen ca. $0,5 \Omega$ zu legen. Es empfiehlt sich, nach Fertigstellung das Ganze einer Messung zu unterziehen, da der Heizstrom von 1,5 A für die Gleichrichterröhre nur einen ungefähren Wert darstellt. (Die Röhre ist für 2,5 V Heizspannung.)

Was die praktische Ausführung betrifft, so nehmen Sie, um eine allzu starke Erwärmung der beiden Vorschaltwiderstände zu verhüten, am besten Draht 0,5 mm stark, den Sie auf Porzellan oder ähnliches hitzebeständiges Material wickeln. Dickeren Draht zu nehmen, ist bequemer, als eine Anzahl dünner Drähte parallel zu schalten; außerdem bringt die Parallelschaltung dünnerer Drähte keinerlei Vorteile. Die notwendige Länge des Drahtes können Sie sich leicht errechnen, nachdem der Widerstand pro Meter laut Ihrer Aufstellung $5,6 \Omega$ beträgt. (Die Länge ergibt sich zu rund 18 cm.)

Ist es nicht noch einfacher, wenn Sie eine zweite Heizwicklung, die 2,5 V liefert, aufbringen? Jedenfalls läßt sich meist nachträglich auf den Wickelkörper darauf eine einlagige Wicklung noch aufwickeln. Sie verfahren so, daß Sie einige Windungen aufbringen und messen, wieviel Spannung die Wicklung liefert. Durch entsprechende Korrektur der Windungszahl kommen Sie so leicht auf 2,5 V.

Bei vielen Netztransformatoren kann man auch, da die Heizwicklung außen liegt, einige Windungen leicht abnehmen. Auch hier verfährt man wieder so, daß man mit einem Meßinstrument die gelieferte Spannung prüft, damit nicht zu viel und nicht zu wenig abgewickelt wird. Die Mittelanzapfung der Heizwicklung braucht Ihnen dabei keine Sorge zu machen. Sie läßt sich elektrisch leicht nachbilden. Es ist allein notwendig, einen sog. Entbrummer an die Heizwicklung zu schalten und seinen Abgriff entsprechend einzuregeln. An den Abgriff führen diejenigen Leitungen, die bisher mit der Mittelanzapfung der Heizwicklung verbunden waren.

Vom Gleichstrom

Zum Bauplan Nr. 152 Vibro-Vorsatz liefern wir:

- 1 Wasserstoffvibrator
- 1 Widerstand
- 2 Kombinationsblöcke

zum Wechselstrom durch Vibrator

Nürnberger Schrauben-Fabrik und Façon-Dreherei
Elektrotechnische Abteilung
Nürnberg

Die neuen Klein-Kondensatoren in der Isolierstoff-Kapsel:

BAUGATZ-SERIE

Baugatz-Kondensatoren, Berlin-Neukölln
KNESEBECKSTR 136-138