

Ein neues Tonaufnahme-Verfahren

Mechanische Aufnahme - Optische Wiedergabe

In Heft 32 brachten wir bereits eine kurze Notiz über das neue Miller-Tonaufzeichnungsverfahren. Da das Verfahren voraussichtlich nicht allein für den Tonfilm, sondern auch für den Rundfunk Bedeutung erlangen dürfte - im Ausland zeigen sich schon die ersten Anfänge dazu -, so wollen wir heute auf die Arbeitsweise und die Eigenarten des Philips-Miller-Verfahrens näher eingehen.

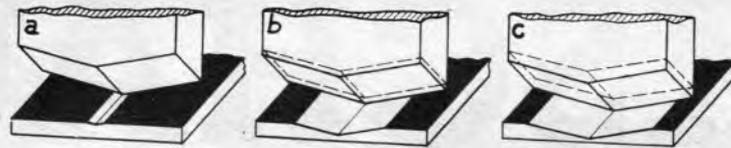
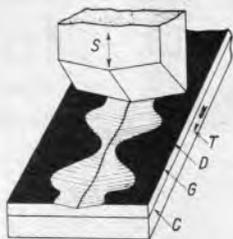
In der Hauptfrage stehen uns heute drei Tonaufzeichnungsverfahren zur Verfügung: Die mechanische Schallplattenaufnahme mit Schneidstift, das optisch-photographische Tonfilmverfahren und die magnetische Schallaufzeichnung. Alle drei Verfahren besitzen ihre Vor- und Nachteile. Das neue Miller-System stellt nun gewissermaßen eine Kombination des mechanischen und des optischen Systems dar, wobei es zwar die Vorteile beider Verfahren benutzt, deren Nachteile bzw. deren Unbequemlichkeiten aber fast durchwegs vermeidet.

Die Aufzeichnung von Tönen auf Filmstreifen erfolgt bisher in der Art, daß man ein schmales — genau begrenztes — Lichtbündel auf den unbelichteten Film einwirken läßt und dieses Lichtbündel im Rhythmus der Tonschwingungen entweder in feiner Ausdehnung oder in feiner Stärke beeinflusst. Im ersten Fall erhält man die photographierten Tonschwingungen als verschieden lange Zacken gleicher Schwärzung (Zackenschrift), im letzten Fall erzielt man Querstreifen oder Sprossen gleicher Länge, aber verschiedener Schwärzung (Sprossenschrift). Bei der Wiedergabe läuft der durchleuchtete Tonstreifen an einer Photozelle vorbei, auf die entsprechend der Sprossenschwärzung oder der Zackenbreite mehr oder weniger Licht fällt und somit die photographierten Tonschwingungen wieder in elektrische umgewandelt, die nach Durchlaufen eines Verstärkers auf Lautsprecher gegeben werden.

Eine fertige Schneideapparatur, die nach dem neuen Tonaufnahmeverfahren arbeitet. Links und rechts zwei Verstärkerbränke.



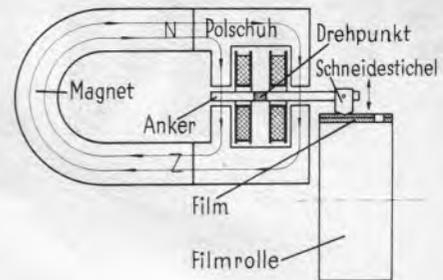
Eine Doppelfilmschneideapparatur in Schrankform. Darunter zwei Filmstreifen mit verschiedener Tonschrift. Sämtliche Aufnahmen Philips.



Links. Abb. 1. Der Stichel S wird im Rhythmus der aufzuzeichnenden Schallschwingungen auf und ab bewegt (senkrecht zur Filmlfläche in Richtung des Doppelpfeils). T: Transportrichtung des Films, C: Celluloiddichtung, G: Gelatine, D: Undurchsichtige Schicht.

Oben. Abb. 2. Die Breite der aus dem Film geschnittenen Spur in drei verschiedenen Stellungen des Stichels.

Rechts. Abb. 3. Die praktische Ausführung des Antriebs.



Während nun bei den üblichen Tonfilmverfahren die Tonschwingungen zunächst photographiert und entwickelt werden müssen, gräbt beim Miller-System ein besonders geschliffener Stichel die Tonspur mechanisch in den Film ein, so daß jede photochemische wie auch jede sonstige Nachbehandlung unnötig ist. Als Aufnahmematerial gelangt ein dreischichtiger Streifen nach Bild 1 zur Anwendung. Die Unterlage C besteht aus Celluloid, die eine Gelatineschicht G und diese wieder eine undurchsichtige schwarze Deckschicht D trägt. Der Saphir-Schneidestichel hat V-Form, wobei der Winkel zwischen den Schneidflächen 174° beträgt. Unter dem Schneidestift, der senkrecht zur Filmebene schwingt, wird mit gleichmäßiger Geschwindigkeit der Tonstreifen fortgezogen, so daß der Stichel aus der schwarzen Deckschicht und teilweise auch noch aus der Gelatineschicht einen Span von dreieckförmigem Querschnitt herauschneidet.

Ist der Druck des Stichels auf den Film nur gering, so wird dementsprechend auch nur eine schmale Tonspur herausgeschnitten (Bild 2a). Dringt jetzt der Schneidestift tiefer in die Gelatineschicht ein (Bild 2b und c), so nimmt naturgemäß auch die Breite der Tonspur zu. Infolge des außerordentlich stumpfen Scheitelswinkels des Stichels hat man erreicht, daß das Verhältnis der Tiefenänderung zur Breitenänderung etwa 1:40 beträgt, d. h. verändert der Schneidestift seine Einschnitttiefe um nur 0,0125 mm, erfährt die Tonspur bereits eine Breitenänderung von 0,5 mm. Um die maximale Tonspurbreite von 2 mm zu erhalten, wie sie beim Tonfilm üblich ist, braucht man eine gefamte Einschnitttiefe von nur 0,05 mm. Zur Aussteuerung der vollen Tonspurbreite sind also nur sehr kleine Amplituden des Schneidestichels notwendig.

Die Steuerung des Schneidestichels erfolgt durch ein elektromagnetisches Antriebsystem, dessen prinzipiellen Aufbau Bild 3 erklärt. Auf einem Permanentmagneten sind zwei Polschuhe aufgesetzt, zwischen denen der Anker mit seinen Erregerpolen schwingt. Um eine möglichst hohe Feldstärke zu erreichen, erhielten die Polschuhe einen ziemlich großen Querschnitt, während der Luftspalt zwischen Polschuh und Anker auf nur 0,12 mm festgelegt wurde. An seinem vorderen Ende trägt der flache beiderseitig genau geschliffene Eisenanker den Saphirstift, der unter dem Einfluß des die Spulen durchfließenden Mikrophonstromes in Schwingungen versetzt wird. Senkrecht zum Stichel erfolgt die Fortbewegung des Filmstreifens, so daß sich die Stichelschwingungen im Rhythmus der Schallschwingungen als durchsichtige Tonspur auf undurchsichtigem Grunde eingraben. An die Gleichmäßigkeit der Filmfortbewegung werden die allergrößten Ansprüche gestellt, zumal der Widerstand, den der Film dem Schneidestift entgegensetzt, je nach der Schnitttiefe bzw. je nach der Breite der Tonspur zwischen 0 und 2 kg beträgt. — Eine neuartige Antriebsvorrichtung löste auch diese Aufgabe.

Da es sich beim Miller-Verfahren um keine photographische Aufnahme handelt, ist auch kein lichtdichter Abschluß der Aufnahmeapparatur erforderlich, sondern die Schneideapparatur kann bei vollem Tageslicht bedient und — was vielleicht noch wichtiger ist — auch ständig überwacht werden. Für Tonfilmzwecke ist es von besonderem Vorteil, daß sich der Tonstreifen unmittelbar nach der Aufnahme abspielen läßt und der Spielleiter sofort über die Brauchbarkeit der Tonaufnahme entscheiden kann.

Die Wiedergabe der nach dem Philips-Miller-Verfahren aufgenommenen Tonfilme kann mit jeder normalen Tonfilmapparatur erfolgen. Ebenso läßt sich der Film wie jedes andere Ton-Negativ kopieren, wobei außer der optisch-photographischen Vervielfältigung auch ein mechanisches Kopieren möglich ist, indem man die optisch abgetastete Tonspur wieder durch eine zweite Schneide-Apparatur schickt.

Da der Miller-Tonstreifen keine photographische Emulsion enthält und daher gänzlich korrosionsfrei ist, so sind die Ränder der ausgeschnittenen Tonspur ganz scharf begrenzt, was zu einer erheblichen Verminderung des Grundgeräusches führt. Aber auch die Aufzeichnung der hohen Frequenzen erfährt durch die Eigenart des Philips-Miller-Tonaufnahmeverfahrens eine wesentliche Verbesserung.

Abgesehen von den technischen und physikalischen Vorteilen des neuen Tonaufzeichnungsverfahrens ist dieses dem Schallplatten- und dem photographischen Tonaufnahmeverfahren auch wirtschaftlich überlegen, da der Miller-Streifen, gleich lange Aufnahmezeit vorausgesetzt, billiger als Schallplattenmaterial ist und im Gegensatz zum photographischen Verfahren keine photochemische Behandlung notwendig macht.

Herrnkind.

Zur Beendigung der Geräteumtausch-Aktion

Die Wirtschaftsgruppe der deutschen Rundfunkindustrie (WDR) hat vor einiger Zeit nach Übereinkunft mit den Vertragsfabriken eine Umtausch-Aktion in die Wege geleitet, die das Ziel verfolgte, die zahlreichen noch im Betrieb befindlichen, jedoch gänzlich veralteten Rundfunkempfänger älterer Jahrgänge aus dem Betrieb zu ziehen, und so den Markt für moderne Geräte frei zu machen.

Bedingung für den Umtausch war, daß das eingereichte Gerät vor dem Jahre 1931 in einer deutschen Radio-Fabrik gebaut wurde. Die eingehenden Sendungen wurden sorgfältig verbucht. Es wurde geprüft, ob das Gerät den Bedingungen der Umtausch-Aktion genüge. Erst dann wurde dem Einfender des Gerätes ein Gutachten ausgestellt, mit dem er einen modernen Rundfunkempfänger bei einer Preisermäßigung von 15 % kaufen kann.

Die Umtausch-Aktion ist nunmehr beendet. Ihr Erfolg war über Erwarten groß. Während ihrer Dauer, die fast 2 Monate währte, gingen täglich etwa 400—600 Sendungen ein. Im ganzen sind etwa 23000 Geräte zum Umtausch eingereicht worden. Das Gewicht des fortgeschafften Materials betrug 120 Tonnen. Wie ein Teil dieser Sammlung alter Rundfunkempfänger aussah, zeigt Bild 1.

Mancher Veteran hat sich bei dieser Sammlung alter Rundfunkempfänger eingefunden, Geräte, die bei ihrer Neuanschaffung RM. 400.— bis RM. 600.— und noch mehr gekostet haben. Es waren auch Konstruktionen darunter zu finden, die heute noch technisch außerordentlich interessant sind. Das abgebildete Kramolin-Gerät (Bild 2) zeigt z. B., daß alles schon einmal dagewesen ist. Es ist nämlich ein Rundfunkempfänger mit festabgestimmten Kreisen. Die Abstimmung auf verschiedene Sender geschieht lediglich durch eine Druckknopfschaltung, mit deren Hilfe jeweils ein passender Blockkondensator in den Schwingungskreis eingeschaltet wird. Die Druckknöpfe, 20 an der Zahl, sind an der oberen Kante der Frontplatte des Gerätes zu sehen.

K. Jordans.



Oben. Bild 1. Einst Pracht und Herrlichkeit und die Freude Taufender. Nun liegen sie alle in wüstem Durcheinander über- und untereinander.



Links. Bild 2. Alles schon dagewesen. Ein alter Veteran mit Druckknopf-Abstimmung. Man drückt auf eine Taste und hat im gleichen Moment den nächsten Sender. Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser.

Moderne Verstärkertechnik im Theater

Deutsches Opernhaus zu Berlin. Ein Tonmeister empfängt und führt uns. Ein Tonmeister? — Ja, denn das deutsche Opernhaus bedarf feiner Hilfe zur Bedienung und Überwachung der verwickelten elektrischen Einrichtungen, die das ganze Haus von oben bis unten in unauffälliger Weise durchdringen. Kaum je hat man die Technik im Bühnenbetrieb so weitgehend zur Hilfeleistung eingesetzt als hier, wo Dutzende von Mikrofonen und Lautsprechern den Schall vergrößern, transportieren und nach Wunsch mischen. Eine Hexenküche der Akustik, in der Ingenieure kochen und mathematische Formeln die Zaubersprüche erletzen.

Wann schon hat man die Technik so eng an die Kunst geknüpft, wann die geheimnisvollen Mächte der einen so kühn zu Hütern der anderen befohlen? Etwa damals, als die eben neu entstandene elektrische Beleuchtung die Gasflamme erlöschend ließ und Ströme von Licht auf die Bühne warf, sie von überall her erleuchtete, jählings verdunkelte und dem Dramatiker zu diesem allen noch das Wechselspiel der Farbe als Ausdrucksmittel, als Hilfe zur künstlerischen Gestaltung schenkte? — Mag sein, daß man sich schon zu jener Zeit Gedanken machte über die Verbindung von Kunst und Technik. Vielleicht aber erschien den Menschen von damals das Wunder der neuen Veränderung ihrer Bühnen so groß, vielleicht blendete sie die nie gekannte Fülle von Licht so sehr, daß sie darüber die tiefer gewordenen Schatten überfahen.

Wir Heutigen stehen der Technik und ihren Möglichkeiten nicht mehr rein gläubig gegenüber; wir haben gelernt, daß sie uns nichts an Außerlichem schenkt, was uns zum Heile werden könnte, ohne daß wir es innerlich erworben haben. Ihr Segen kann sich zum Fluche kehren in der Hand schwacher, unbeherrschter Menschen.

Unwillkürlich drängen sich solche Gedanken auf, wenn man durch die endlosen Räume geführt wird, hinter deren Wände ringsum modernste Technik auf Lauer liegt. Gewiß, unendlicher Segen kann gestiftet werden durch eine Anlage wie die, die Schwerhörigen das ganze Kunstwerk wieder zugänglich macht, statt sie am optischen Eindruck hängen zu lassen. Hervorragend auch muß die Hilfe für den Regisseur sein, der seine Worte aus dem Zuschauerraum mühelos über Mikrofon, Verstärker und Lautsprecher allen Probanden auf der Bühne vermitteln kann. Unermeßlich ebenso die Freude — das wissen wir alle —, die die Technik des Rundfunks ungezählten Menschen ins Heim trägt, wenn sie mit ihren überall hier im Opernhaus verstärkten Mikrofonen lauscht. Ja mit Sicherheit dürfen wir auch als unmittlere Hörer, die wir vor der Bühne sitzen, eine gesteigerte Wirkung des künstlerischen Eindrucks erwarten, wenn Künstler und Techniker Hand in Hand gehen, wenn der Künstler bestimmt, was der Techniker nachzubilden hat. Denn immer gehört auf der Bühne dem Künstler das erste Wort.

Denkt man aber daran, die Stimme eines Sängers etwa durch Lautsprecher-Anlagen über das Orchester hinauszuhoben, oder



Aus dem Bühnenboden ragt nur die kleine Mikrofonkapfel hervor. Alles andere, wie Verstärker, Befestigung usw., liegt wohl geborgen unterhalb der Bühne. Werkaufnahme Telefunken.

Chöre, die unsichtbar bleiben sollen, statt auf der Bühne selbst, in einem Seitenraum fingen zu lassen und ihre Partie von hier aus, wieder über Mikrofon und Lautsprecher, in den Zuschauerraum zu bringen — dann scheinen die Grenzen der erlaubten Technik geprengt. Denn noch gibt es nicht den Lautsprecher, der volle Natürlichkeit besäße — und wir wollen doch den vollkommenen Menschen auf der Bühne, mit der ihm gemäßen Sprache, dem ihm gemäßen Gefang. Wir wollen auch den Künstler selbst unvermittelt und ebenso will der Künstler sich unvermittelt darstellen — wenigstens doch noch auf der Schaubühne! —, nicht vermittelt durch die Hand am Drehknopf einer Verstärker- oder Mischanlage.

Hier liegen unverkennbar Gefahren: sie liegen überall da, wo die Technik sich anschiebt, ihre dienende Rolle in eine befehlende umzufächeln und ihre Gesetze dem Menschen aufzuzwingen, wo sich die Technik zwischen ihn und seine Mitmenschen schiebt, ihn und sie vereinfacht voreinander.

Wacker.

Die Schaltung

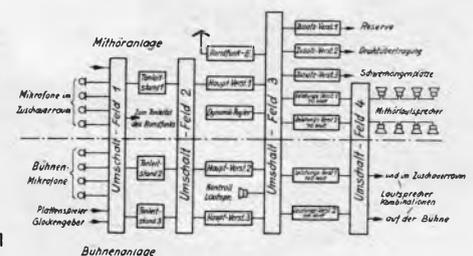
Die Schaltung der Anlage im deutschen Opernhaus

Hier einmal ein recht vereinfachtes Schaltbild, ein Schema übrigens, wie es ähnlich nicht nur im deutschen Opernhaus selbst verwendet wird, sondern ganz allgemein sehr häufig in der Technik, z. B. in Elektrizitätskraftwerken, Überlandzentralen usw.

Links sind zuzufügen die „Sender“, die Mikrophone, ein Schallplattenlaufwerk und der „Glockengeber“, eine elektroakustische Einrichtung zur Hervorzauberung der Gongschellen. Rechts befinden sich die „Empfänger“, das sind die Lautsprecher rings im Haus, die Kopfhörer für die Schwerhörigen, die Kabel, die das Dargebotene einschlucken und außer Haus leiten, etwa zu den Rundfunksendern.

Zwischen rechts und links die Verstärker, die Regler und Überwachungsorgane (die „Tonleitstände“) und vor allem die Umschaltstellen, die hin und her und über kreuz Verbindungen herzustellen gestatten.

Ein paar interessante Einzelheiten: Hinter dem Hauptverstärker liegt ein Dynamikregler, mit dessen Hilfe also das mittlere Niveau gehalten wird, über das nichts drübergehen und unter das nichts druntersinken darf, wenn der Rundfunkhörer auch bei



Das vereinfachte Schaltbild der Anlage.

größten Lautstärken noch unverzerrte Wiedergabe erhalten und beim zartesten Piano immerhin noch etwas hören soll. — Vor den Zusatzverstärkern liegt ein Rundfunkempfänger, der z. B. auf die Zuschauer-Lautsprecher geschaltet werden kann, um so den Opernbefuchern Verlautbarungen der Regierung über den Rundfunk zugänglich zu machen. — Auch im Verstärkerraum selbst findet sich ein Kontroll-Lautsprecher. — Wie jede technische Anlage, die stets betriebsfähig sein muß, so hat auch diese ihre Reserve: Einen vollständigen Verstärker, der an die Stelle jedes anderen der Verstärker gleicher Größe mit wenigen Handgriffen eingesetzt werden kann.

—er.



1. Ein Elektrolytblock besteht im wesentlichen aus dem Elektrolyten, dem Kern, dem Gehäuse und zwei Abschlußdeckeln. Das Bild zeigt eine Kreissäge, die von einer Aluminiumstange den sternartig geformten Kern auf die richtige Länge abschneidet.



2. Nachdem der Kern einen Ätzprozeß durchgemacht hat und nach sorgfältigem Abkochen wird der Bakelitfuß mit Hilfe einer Presse aufgepreßt. Außerdem wird ihm fein Gehäuse zugeteilt.



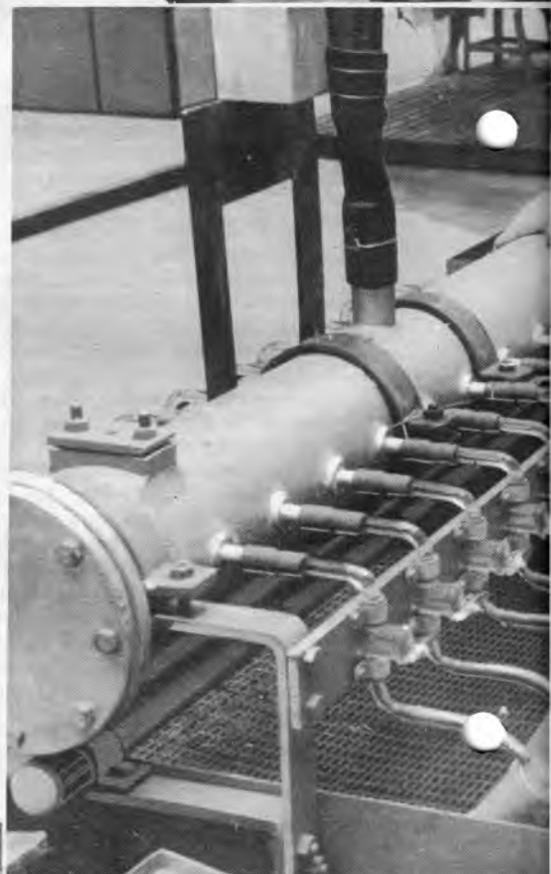
4. Der sternartige Kern mit feinem angenieteten Bakelitdeckel wird nun in das Aluminiumgehäuse eingefalzt und damit unverrückbar mit ihm verbunden.



Do (unfälschbar) Elektrolyt

8. Der fertige Elektrolytkondensator, wie wir ihn alle kennen.

Sämtl. Aufnahmen
Rufu-Foto: Hahn



Unten: **3.** Die Elektroden werden „formiert“, d. h. der Kern durch starke und hoch gespannte Ströme einer Oxydation unterworfen, die mit Hilfe von Meßinstrumenten überwacht wird. Da sich sehr viel Wärme bildet, ist eine besondere Wasserkühlung erforderlich.



Kondensatorbau

Seit es gelungen ist, Elektrolytkondensatoren für hohe Spannungen, z. B. für 450 Volt, und betriebsicher zu bauen, hat der Elektrolytblock den früher ausschließlich angewendeten großen Becherblock mehr und mehr verdrängt, so daß sich heute in jedem an das Lichtnetz angeschlossenen Rundfunkempfänger Elektrolytblocks für die Siebung der Netzspannung befinden. Seine beiden wichtigsten Vorteile gegenüber dem gewöhnlichen Becherblock sind allgemein bekannt: Er besitzt bei gleichem Raumbedarf erheblich größere Kapazität und ist außerdem preiswürdiger. Der Betrag, den man bei einem Elektrolytblock pro μF Kapazität anzulegen hat, liegt insbesondere bei den Typen für niedere Betriebsspannungen erheblich niedriger als bei Becherblocks.

Unsere Bilderferie läßt uns einen Blick tun in die serienmäßige Herstellung von Elektrolytkondensatoren in einem westdeutschen Werk. Der Rundgang durch den Herstellungsprozeß und seine wichtigsten Etappen beginnt links oben.



7. Nun wird erst der Kondensator vollkommen geschlossen. Unter dem Verschlussdeckel, der hier aufgebracht wird, befindet sich das Überdruckventil, das dazu bestimmt ist, etwaigem Überdruck einen Ausweg zu schaffen.



5. Von größter Bedeutung für die einwandfreie Arbeitsweise des Kondensators ist die Zusammensetzung des Elektrolyten. Sie wird von den Firmen streng geheim gehalten. Unser Bild zeigt die Füllung der Kondensatoren, die reihenweise angeordnet sind, mit dem dickflüssigen Elektrolyten. Am Füllstand wird genau darüber gewacht, daß jeder Kondensator die richtige Menge eingefüllt bekommt. Glashähne in den einzelnen Fülleitungen erlauben eine sorgfältige Dosierung der notwendigen Menge.



6. Nachdem die Kondensatoren noch einmal nachformiert wurden, werden sie auf Kapazität und Resistenz hin genau geprüft.



Wandersuper

Zu diesem Gerät erscheint ein FUNKSCHAU-Bauplan!
(Bestellnummer 145. Preis RM. -90.)

Ein Gerät, das begeistern wird: Klein, leicht - nur 6,6 kg! -, dabei ein Hochleistungs-Fernempfänger mit eingebauter Rahmenantenne!

(Schluß aus Heft 35 und 36.)

Die Inbetriebnahme.

Nach sorgfältiger Prüfung der Verdrahtung nach dem Schaltbild schließen wir den Heizakku an und messen nach, ob die Heizspannung ordnungsgemäß an die zwei Heizfedern aller Röhrenfassungen gelangt. Dann wird über eine 30-mA-Sicherung die Anodenbatterie angeschlossen und der Röhrensatz eingesteckt. Wir messen nun sofort die gefamte Anodenstromentnahme nach, dann den Anodenstrom der Endröhre. Wir schalten auf Mittelwellen-Rahmenempfang und hängen über 50 pF eine Hilfsantenne an den Stator des 500-cm-Hilfsdrehko - der Rahmen ist ja noch nicht vorhanden. Wir müßten dann schon nach Aufdrehen des Lautstärkenreglers Empfang bekommen, ebenso prüfen wir gleich den Rückkopplungseinatz. Ist kein Empfang zu erreichen, so ziehen wir verfahrensweise die ZF-Röhre KF 3 heraus und verbinden die Hauptanode der KK 2 mit dem „roten“ Anschluß des vor dem Audion liegenden ZF-Filters. Haben wir immer noch keinen Empfang, so schwingt vielleicht der Ofzillatorteil der KK 2 nicht, allerdings eine Sache, die nur bei groben Fehlern vorkommen kann. Haben wir ein Instrument zur Verfügung, so können wir die Schwingungserzeugung in der KK 2 fogar der Stärke nach überwachen, wenn wir zwischen den 50-k Ω -Ableitwiderstand der Ofzillatorspule und Chassis das Instrument ohne jeden Shunt einschalten: Wir müssen dann einen Strom von ca. 0,16 bis 0,18 mA ablesen, der sich beim Durddrehen der Skala nur wenig ändern darf.

Sind etwaige Fehler so weit beseitigt, daß wir mit allen Röhren Empfang erhalten, so gleichen wir das ZF-Bandfilter gleich nach derselben Methode ab, die schon beim „W-Modell 1936“ des FUNKSCHAU-„VS“ ausführlich besprochen wurde⁴⁾. Nach genauer Einstellung eines schwächeren Senders wird nun die Abgleichschraube des auf die KK 2 folgenden ZF-Kreises auf maximale Lautstärke eingestellt.

Damit ist die leistungsbestimmende Abgleicharbeit auch schon beendet! Vor dem Wickeln der Rahmenantenne werden wir nur noch die Ofzillatorspule so einstellen, daß die Sender richtig über die Skala verteilt erscheinen. - Dann wird der Rahmen fauber gewickelt; die Litzenenden müssen, wie bei allen Spulen, Ader für Ader einwandfrei abisoliert sein, ohne daß einzelne Adern abgerissen werden, damit einwandfreie, verlustarme Lötstellen zustandekommen. Den fertigen Rahmen prüfen wir mit der Glimmlampe oder mit einem Meßinstrument auf Stromdurchgang.

Der Rahmen macht keinen Teil des Empfängers unzugänglich, an den wir später vielleicht noch heranmüssen; wir haben ihn nur deswegen zuletzt gewickelt, damit er beim Probieren und Experimentieren nicht beschädigt wird und seine Straffheit nicht verliert!

⁴⁾ Siehe Heft 7 und 8 FUNKSCHAU 1936.

Im praktischen Gebrauch.

Beim reinen Rahmenempfang drehen wir am besten mit der rechten Hand die Haupt-Abstimmkala durch, deren Eichung nach Stationsnamen sich sehr empfiehlt; die Linke läßt dann gleichzeitig die Abstimmung des Hilfsdrehko dauernd hin und her pendeln. So geht die Abstimmung schnell und einfach vor sich, und es ist ausgeschlossen, daß wir über einen Sender hinwegdrehen. Bei einzelnen Sendern wird die Richtwirkung der Rahmenantenne eine kleine Drehung des ganzen Koffers verlangen, damit wir auf gute Lautstärke kommen. Am Tage werden wir mit einem sicheren Empfang des Deutschlandsenders, des Senders Luxemburg und von etwa drei Mittelwellen-Sendern rechnen können; wenigstens sind dies die Ergebnisse, die im Hochsommer zur Mittagszeit erzielt werden konnten. Bei Nachtempfang wird der Super, wie gefagt, selbst dem Stationsjäger genügen, jedoch ist zu beachten, daß der ausgesprochene Nachtempfang in den Sommermonaten erst etwa um 21 Uhr einzufetzen pflegt. Verblüffend ist, daß ein scharfes Anziehen der Rückkopplung gar nicht so wesentlich für eine gute Sendertrennung ist; der Rückkopplungsknopf dient vielmehr hauptsächlich dazu, die ZF-Verstärkung den jeweiligen Empfangsverhältnissen anzupassen. Wir werden nach Möglichkeit die Verstärkung nicht extrem hoch einstellen, damit der Empfänger nicht raucht; bei einer Empfindlichkeit von etwa 1,5 Mikrovolt, wie sie der Wanderfuper erreicht, ist dies ziemlich selbstverständlich.

Beim Empfang mit offenen Antennen wird zweckmäßig durch eine Schaltbuchse ein selbstgebautes 800-kHz-Saugkreis an den Eingang gelegt, der das Auftreten von 1600-kHz-Oberwellen und damit eine Pfeifgefahr zu beseitigen hat. Wir stellen die Spule dieses Saugkreises bei angelegter Hodantenne und aufgedrehtem Potentiometer so ein, daß wir möglichst nichts mehr hören, sobald der Ofzillator durch Parallelschalten eines 50 000-pF-Blocks zum Hauptdrehko stillgelegt wird. Im übrigen gilt natürlich beim Empfang mit offenen Antennen die bekannte Regel des „VS“, daß das Eingangspotentiometer mit Maß aufzudrehen ist, damit der Empfang fauber und pfeiffrei bleibt. Beim Rahmenempfang gilt dies jedoch nicht, da dann der Empfänger eine Pfeifneigung nicht besitzt.

Die Kosten.

Wenn die Verfasser von sich auf andere schließen dürfen, so kommt der Möglichkeit zum Anschluß offener Außenantennen keine so große Bedeutung zu, daß der Einbau der dazu nötigen Schaltelemente allgemein empfohlen werden kann. Der Einbau dieser Schaltungsteile bedingt einen Mehrpreis von RM. 7.10, der in den Nennpreis des Wanderfuper von RM. 132.25 nicht eingerechnet wurde; von diesen RM. 132.25 verteilen sich RM. 81.25 auf den Empfänger einschließlich Batterien und Koffer und RM. 51.- auf den Röhrensatz.

Stückliste

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

- | | | |
|---|---|--|
| 1 Ofzillatorspule, abgedehmt, für 150-1500 kHz
C = 150 cm | 1 Frontplatte 282x253x4 mm Pertinax braun mit
Rollen für Rahmenantenne, evtl. fertig gebohrt | 2 m Litze für Batterieanschlüsse |
| 1 Zi-Kreis 1600 kHz unabgedehmt | 4 achtpolige Röhrenfassungen, keramisch | 1 Anodenstecker |
| 1 Zi-Filter, zweikreisig, mit Rückk., abgedehmt,
voreingestellt auf 1600 kHz | 1 Gitterclip | 1 Anodensicherungsstecker 30mA |
| 1 Ferrocarr Topfspule m. großem Abgleichbereich | 2 Röhrenabschirmhelme | 1 Koffer 295x265x165 mm, evtl. fertig zu beziehen |
| 1 Ni-Drossel f. Funkpol-Audion | 1 Schwammgummihülle für KF 4 und Filz für te-
dernden Röhrenlockel | 1 Sperrholzplatte 258x65x10 mm zum Halten der
Batterien |
| 1 Trolituldrehko 150 cm | 1 Aufsteckkala | Röhren: |
| 1 Trolituldrehko 500 cm | 1 Permanentdynamischer Lautsprecher 13 cm Durch-
messer | KK 2, KF 3, KF 4, KL 1 |
| 1 Rückkopplungsdrehko ca. 250 cm, ifolierte Welle | 4 kleine Knöpfe braun | Batterien: |
| 9 Mikrobloks, induktionsfrei, 50, 100, 200, 10000,
10000 pF, 3 Stk. je 0,1 μ F | 1 Frontring für den Lautsprecher | 1 Anodenbatterie Olympia, 120 V |
| 1 Niedervolt-Elektrolytblock 20 μ F, 10 V | 4 Zylinderkopfschrauben 3x5 mm mit Muttern | 1 Heizakkumulatort, 2 V |
| 1 Kleinbecherblock 0,5 μ F/750 V | 6 Zylinderkopfschrauben 3x15 mm mit Muttern | Für wahlweisen Ausbau
für Antennenanschluß: |
| 6 Einbauwiderstände 0,5 Watt: 0,08, 0,1, 0,02, 0,5,
1, 2 M Ω | 17 Linfenkopfschrauben 3x15 mm mit Muttern | 1 Eingangsfiler, Durchlaßbereich 150-1500 kHz |
| 2 kleine Drahtwiderstände: 35, 400 Ω | 2 Linfenkopfschrauben 3x35 mm mit Muttern | 1 Röhrenschutzbuchse |
| 1 Potentiometer 0,1 M Ω , log., ifoliert | 6 Transistobuchfen | 1 4-mm-Buchse |
| 1 Nockenshalter, 7 Schaltkontakte | 4 m Schaltelraht 1 mm | 1 Ferrocarr-Topfspule m. großem Abgleichbereich |
| 1 Chassis 240x115x30 mm, evtl. fertig gebogen und
gebohrt, Aluminium 1,5 mm | 35 cm Hochfrequenzpanzerkabel | 1 Glimmerblock 100 cm \pm 5%, verlustarm |
| | 75 m HF-Litze 20x0,05 | |

Damit wir den Wanderfuper auch im Dunkeln bedienen können, was beim Gebrauch im Freien vorkommen wird, sollten wir an feinem Generalumschalter deutlich fühlbare Einstellmarken anbringen. Die Stellung des Skalenzeigers können wir ohnehin durch Tafeln feststellen und werden die Lage der wichtigsten Stationen bald sicher im Gefühl haben.

Die Kurzwelle

„ALL-AC“

Ein lautstarker Kurzwellen-Band-Netzempfänger
Brummfrei mit geringsten Abschirmmitteln

Daß Kurzwellenempfänger am Netz noch immer eine heikle Angelegenheit vorstellen, zeigt am besten die Tatsache, daß selbst die Mehrzahl der älteren Amateure ihren Batterieempfänger bis jetzt beibehalten haben und nicht daran denken, auf Vollnetz überzugehen. Dabei werden die mannigfachen Vorteile des Netzbetriebs keineswegs verkannt. Was den All-AC in einem gewissen Verruf erhält, ist seine Brummneigung, namentlich auf dem 40-, 20- und dem 10-m-Band. Dieser Tücke läßt sich nach allgemeiner Ansicht nur mit einem erheblichen Aufwand an Sieb- und Abschirmmitteln beikommen.

Ich konnte indessen beim Aufbau von nunmehr vier verschiedenen Netzempfängerschaltungen feststellen, daß sich diese Maßnahmen, besonders was die Abschirmung betrifft, auf ein Minimum beschränken lassen, wenn die wesentlichste Bedingung erfüllt wird: eine zweckmäßige Anordnung der Teile.

Nachdem sich der nachstehend beschriebene einfache und sehr leistungsfähige Empfänger auch an unruhigen Netzen als absolut brummfrei erwiesen hat und an mehreren Orten und an verschiedenen Antennen hinsichtlich sicheren und weichen Einfapses der Rückkopplung erprobt ist, kann er rückhaltlos zum Nachbau empfohlen werden.

Die Schaltung (Abb. 1) bietet grundsätzlich nichts Neues. Eine Fünfpölröhre als Audion arbeitet droffelgekoppelt auf eine indirekt geheizte Endröhre.

Von der Verwendung einer aperiodischen HF-Stufe bin ich endgültig abgekommen. Sie bringt auf 10 und 20 m (wo es allenfalls wünschenswert wäre) keinerlei größere Verstärkung, dafür aber wochenlang ein fo wütendes Orn, daß das 80-m- und meistens auch das 40-m-Band ganz ungenießbar sind.

Die Antenne arbeitet über eine regelbare Kapazität von 2 bis 20 cm unmittelbar auf den Gitterkreis des Audions. Die Rückkopplung liegt im Anodenkreis und wird durch Veränderung der Schirmgitterspannung geregelt. Bei einmal vorgenommener günstigster Einstellung des Antennendrehkos, d. h. sicherem Schwingungseinfatz auf allen Bändern, ist der Empfänger eichbar. Ein Einfluß der Antenne macht sich selbst während starker Schwankungen derselben bei stürmischem Wetter nicht bemerkbar. Auch leise dx — stns rutschen nicht weg.

Zur Lautstärkeregelung dient das übliche Potentiometer (verbunden mit Netzschalter) in der Gitterableitung der Endröhre.

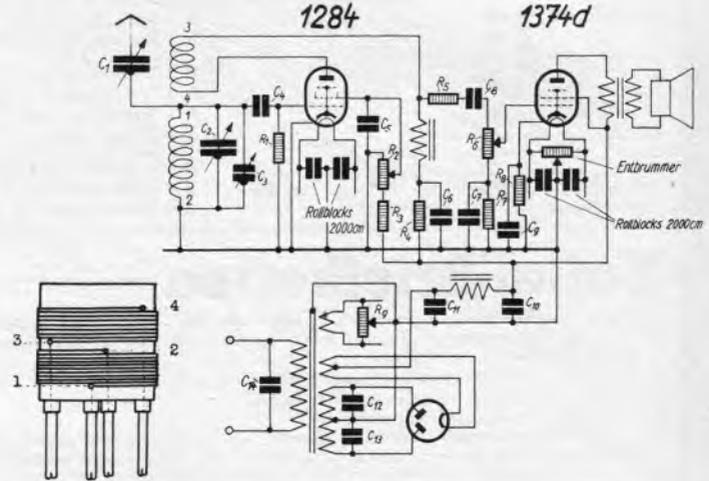
Als äußerst wichtig hat sich zur Beruhigung des Anodenstroms der Audionstufe ein Block von 4—6 µF erwiesen! An dieser Stelle darf nicht gelpart werden; der vielfach empfohlene 1-µF-Block ist zu klein. Auch das Schirmgitter wird über eine größere Kapazität (2 µF) an Erde gelegt, und als Gitterberuhigung für die Endröhre benutze ich ebenfalls 2 µF. Die Heizleitungen, deren Abschirmung mehrfach an Erde liegt, sind verdrillt verlegt und an den beiden Röhrenfokeln jeweils über zwei 2000-cm-Blocks

Ausfalten nicht vergessen!

Das ist wichtig, denn der Wanderfuper arbeitet ohne Grundgeräusch. Es würde den Batterien schlecht bekommen, wenn wir das Gerät nach Gebrauch versehentlich eingefaltet lieben. Diese Gefahr besteht immer wieder, wenn der Super in die Hände unerfahrener lieben, aber fachunkundigen Nächsten — wandert!
H. J. Wilhelmy, L. W. Herterich.

an Erde gelegt. Außerdem ist ein Entbrummer eingebaut, zur genauen Einstellung der elektrischen Mitte der Heizwicklung.

Eine gute NF-Drossel in Verbindung mit zwei 8-µF-Elektrolytblocks befolgt die Siebung des Anodenstroms. Das Netz ist für HF durch einen 10000-pF-Block kurzgeschlossen, und die Anoden der Gleichrichterröhre liegen über 2×0,1 µF an Erde. An Abschirmung für den Netzteil ist nur eine 2 mm starke Eisenplatte



Die Schaltung des Gerätes mit einer Darstellung der Spule.

fenkrecht auf der Oberseite des Chassis vorgelesen. Als Minusleitung läuft längs unter dem Chassis ein 2 mm dicker Schaltdraht, zu dem alle Erdungen geführt sind. Auch Chassis und Frontplatte liegen daran an Erde.

Wesentlich für die Beseitigung des Brummens ist die Kürze der Gitterleitungen im Audion. Sie wird erreicht durch fenkrechtige Anordnung des Spulenfokkels zum Sockel der Audionröhre. Wie Abb. 4 zeigt, kommt man so mit Leitungen von einigen Zentimetern aus. Die Anordnung hat dazu den Vorteil, daß der Spulenwechsel bequem von der Seite aus betätigt werden kann. Gegen Handkapazität ist die Spule sozusagen unempfindlich, denn erst bei direkter Berührung der Wicklung tritt Verstimmung ein.

Ein Drehko von 100 cm (unter dem Chassis) dient zur Hauptabstimmung, das Band selbst wird mit einem 20-cm-Drehko befristhen. Die Veränderlichkeit des 100-cm-Drehkos ist von großem Vorteil insofern, als dadurch die Windungszahlen der Gitterkreisspulen viel weniger kritisch werden. Verliert man diesen Drehko mit einem großen Skalenknopf gemäß Abbildung, so läßt sich das Band nach Spulenwechsel für jeden Bereich stets wieder genau in die Mitte der Bandkala¹⁾ rücken. Bei Verwendung der angegebenen Windungszahlen liegen bei einer Einstellung des Bandkondensators auf Teilstrich 30 die Bänder etwa zwischen Teilstrich 80 und 40 des Abstimmkondensators.

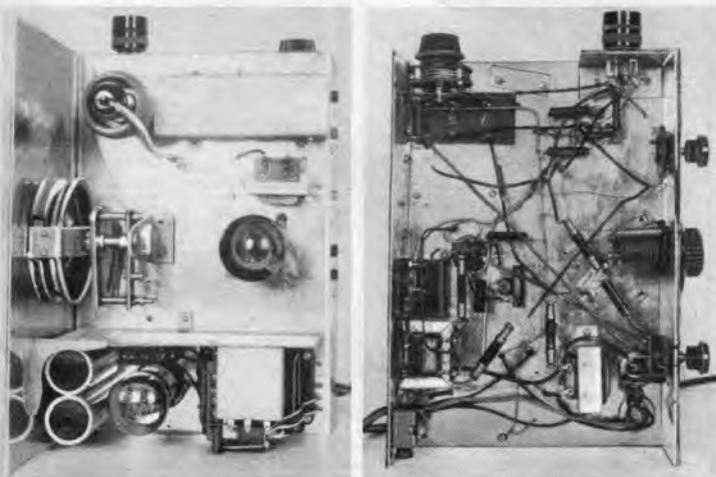
Der Netzteil, der in Doppelweg-Gleichrichtung mittels einer RGN 504 arbeitet, ist zur Lieferung des notwendigen Anodenstroms von 31 mA gerade ausreichend dimensioniert.

Das Gerät wird auf ein 2-mm-Aluminium-Chassis 20×30×7 cm montiert und hat eine gleich dicke Aluminium-Frontplatte von 33×30 cm. Als Spulenkörper (Abb. 4) dienen die alten guten Röhrenfokkel. Ich habe daneben Trolitul- und Calit-Spulenkörper ausprobiert, kann aber praktisch keine Überlegenheit derselben feststellen. Windungszahlen, Wicklungsinn und Anfluß sind der Abbildung und der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Spulenwindungszahlen

Band	Windungen 0,5 mm Cu 2×S.		
	Ø mm	Gitter-Kr.	Rückk.-Kr.
80 m	40	19 1/2	6 1/2
40 „	30	11 1/2	9 1/2
20 „	30	4 1/2	5 1/2
10 „	3	3 1/2	30 mm

¹⁾ Für Mitglieder empfiehlt sich die Beschaffung der Noniuskala des DASD.



Der Kurzwellen-Bandnetzempfänger von oben und von unten gesehen. In der Ansicht links wird der getrennte und abgeschirmte Netzteil sichtbar. Aufnahmen vom Verfasser.



Das Gerät betriebsbereit. Die Spulen sind leitwärts anfedbar.

Als zweckmäßig und gefällig in der Form hat sich ein leicht selbst herzustellendes Gehäuse (Abb. 5) mit Frontauschnitt erwiesen, weil es das lästige Abmontieren der Knöpfe beim Herausnehmen des Gerätes unnötig macht. Seitlich hat das Gehäuse zwei Ausschnitte für den Spulenfodkel und den Antennendrehko.

Alle weiteren Einzelheiten, insbesondere die Anordnung der Teile und der Verdrahtung auf und unter dem Chassis sind aus den Abbildungen, die Größen der Widerstände und Kapazitäten aus der Stückliste ersichtlich.

Lautstärke und Trennschärfe des Geräts sind sehr gut. In der Abenddämmung wimmelt das 20-m-Band von Südafrikanern, z. B. ZS, ZT, ZU, VQ 8 mit r 4—r 7. Die Kosten dürften, wenn man alle Einzelteile einschließlich Röhren anrechnet, nur etwa RM. 93.— Dr. O. Flieg, DE 2311—T.

Stückliste

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

- | | | |
|---|--|--|
| C ₁ Drehko 2—20 cm | R 1 Widerstand 1 MΩ | 1 Netztrafo 2×250 V für RGN 504 |
| C ₂ „ 20 „ | R 2 Potentiometer 0,02 MΩ, induktionsfrei mit Ifo-lierter Achse | 1 NF-Drossel |
| C ₃ „ 100 „ | R 3 Widerstand 0,03 MΩ | 1 Ausg. Trafo magnetisch f. RENS 1374 d |
| C ₄ Block 100 „ | R 4 Widerstand 0,1 MΩ | 1 Anoden-Drossel |
| C _{5, C₇} „ 2 μF | R 5 Widerstand 0,05 MΩ | 1 Netzsicherung |
| C ₆ „ 6 „ | R 6 Potentiometer 1 MΩ mit IfoL. Achse, verbunden mit Netzschalter | 3 Röhrenfodkel, 4 Winkel, 4 Buchsen, Durchführungen, Knöpfe, Schaltdraht, Montagefchrauben |
| C _{8, C₁₄} Block 10 000 pF | R 7 Widerstand 0,1 MΩ | |
| C ₉ Elektrolytblock 16 μF/15 V | R 8 Widerstand 800 Ω | |
| C _{10, C₁₁} Elektrolytblock 8 μF/450 V | R 9 Entbrummer 100 Ω | |
| C _{12, C₁₃} Elektrolytblock 2×0,1 μF | | |
| außerdem 4 Rollblocks je 2000 cm für die Heizungspole an den Röhrenfodkeln. | | |

Röhren:

RENS 1284 (H 4128 D)
RENS 1374 d (L 4150 D)

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung 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 Prinzipschema beilegen!

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

Fernempfang ohne Antenne — aber nur scheinbar. (1293)

Ich habe mir kürzlich einen neuen Groß-Superhet gekauft, der sehr gut ist. Er bringt mir auch ohne jede Antenne eine Menge Sender, wobei ich bemerken muß, daß der Superhet keine eingebaute Lichtantenne besitzt. Leider hat der Apparat jedoch eine merkwürdige Eigenschaft: Der gute Empfang ohne Antenne ist nur in einem bestimmten Zimmer vorhanden, in einem anderen Zimmer brauche ich doch eine Antenne. Wie ist das zu erklären?

Antwort: Wir vermuten, daß Sie bei Ihrem Versuch auf folgendes nicht geachtet haben: Wenn Sie den Antennenstecker herausziehen, die Antennen-zuführung aber hinter den Empfänger legen oder sie in nächster Nähe herabhängen lassen, so genügt allein schon die Nachbarschaft der Antenne, um bei folch einem empfindlichen Gerät, wie Sie es besitzen, Empfang hervorgerufen. Wenn Sie nun ins Nachbarzimmer gehen, wo diese Antenne fehlt, dann fehlt natürlich auch der Empfang. Unseres Erachtens ist das die einzig mögliche Erklärung. Schreiben Sie uns bitte, ob unsere Annahme zutrifft.

NB. Unsere Annahme hat, wie sich herausstellte, zugetroffen. Die Antennen-Ableitung befand sich etwa 5 cm von der Antennenbuchse entfernt.

Eine starke Endröhre - oder doch lieber Gegentakt? (1294)

In den Heften 28 und 30 FUNKSCHAU 1936 haben Sie die neuen Endröhren AL 4 und CL 4 und deren Anwendung eingehend beschrieben. Wird sich in Zukunft der hohe Aufwand für Gegentaktverstärkung bei der gleichen Ausgangsleistung auch noch lohnen? Man brauchte bei Gegentakt ja zwei Röhren und teure Gegentakttrafos.

Antwort: Mit dem Erscheinen der neuen Fünfpolendröhren CL 4 und AL 4 ist in der Entwicklung der Empfänger und kleineren Verstärker ein bedeutender Fortschritt eingetreten. So hat die hohe Ausgangsleistung dieser Röhren die allgemeine Bedeutung der Gegentaktendstufe etwas geschwächt, zumal bei einer Aussteuerung bis zu 2 Watt der Klirrfaktor in kleinen Grenzen bleibt. Für den musikalisch Anspruchsvollen jedoch bietet die Anwendung der Gegentaktendstufe immer noch einen Reiz, da sich damit bei gleichen Ausgangsleistungen der Klirrfaktor auf das geringste Maß überhaupt herabdrücken läßt. Z. B. beträgt der Klirrfaktor bei der AD 1 in Gegentakt nur zirka 2 Prozent bei einer Leistung von zirka 4 Watt.

Zwei Detektorapparate statt einem - und dann mehr Lautstärke? (1295)

Kann ich durch Zusammenschalten mehrerer Detektorapparate eine Lautstärkeerhöhung herbeiführen?
Antwort: Wie die Praxis zeigt, kommt man selbst unter günstigsten Empfangsbedingungen mit einem Detektorapparat über eine gewisse Lautstärke nicht hinaus. Da hilft auch eine Maßnahme nicht, die irgendeine Zusammenschaltung mehrerer Detektorapparate bezweckt. Um eine Lautstärkeerhöhung herbeizuführen, muß man zu einer Verstärkung greifen, die heute allein durch die Anwendung von Röhren möglich ist.

Zwei Morfeübungsgeräte zum Selbstbau. (1296)

Ich möchte mir zu Morfeübungen einen Röhrensummer bauen. Haben Sie eine Schaltung dazu?
Antwort: Ja, in Heft 9 FUNKSCHAU 1934 erschien die Baubeschreibung zu einem einfachen Röhrensummer, der aus einer Taschenlampenbatterie mit nur 4 Volt Anodenpannung betrieben wird. Verschiedene Bilder und Aufbauzeichnungen erläutern den Text, so daß der praktische Aufbau äußerst einfach ist. Bei dieser Gelegenheit verweisen wir Sie auch auf ein besonders billiges Morfeübungsgerät, über das in Heft 16 der FUNKSCHAU 1934 ein Bericht

erschien. Es handelt sich um eine aus einem Widerstand und zwei Schutzkondensatoren bestehende Einrichtung, die unmittelbar an das Lichtnetz ange-schaltet wird. Der zum Abhören verwendete Kopfhörer wird in den Zwischen-paulen durch die parallel gelegte Tafte kurzgeschlossen.

*Bastler
knipsen..*



Oben. Ein Vorkämpfer-Superhet mit eingebautem Lautsprecher. Der Lautsprecher befindet sich neben dem Gerät. Aufnahme Radio-Schmidt.

Der in diesem Heft beschriebene

Wandersuper

ist mit folgenden Original-Allei-Teilen aufgebaut:

- Eingangsfiler VS 1 K.....M. 2.80
- Oscillator VS 40 K.....M. 1.70
- ZF-Filter, 1600 kHz, VS 86 K....M. 8.50
- Wandersuper-Chassis, gelocht M. 5.90
- Frontplatte m. Antennenrollen M. 6.50

Verlangen Sie die 64 Seiten starke

Allei-Preisliste

gegen 10 Pfennig Portovergütung.

A. Lindner Werkstätten für Feinmechanik
Machern, Bezirk Leipzig
Postscheckkonto: Leipzig 20442



Kondensatoren
jeder Art für jeden Verwendungszweck
DIPL.-ING. E. GRUNOW

München 25 · Kondensatorenwerk

RADIO-HUPPERT

bringt in Kürze

eine neue sensationelle Sonderliste (S 16)

gratis; Sie werden staunen! Und den neuen ill. Großkatalog (inkl. Versandspes. -.50). Lassen Sie sich vormerken!

Berlin-Neukölln F5, Berliner Str. 35/39

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H. fämlische München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luisenfr. 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 2. Vj. 16000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.