

FUNKSCHAU

DRITTES MÄRZHEFT 1930

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DER FERNEMPfang · MONATLICH 40 PF.

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCHECKKONTO 5758

Inhalt: Jedem Auto sein Radiogerät / Aus Amerika / Hochfrequenzmaschinen für Maschinensender / Funkeinrichtungen auf dem Dampfer „Hamburg“ / Vom Kauf von Tonabnehmern und ihrer Prüfung / Kraftverstärker mit Batteriebetrieb / Schallplatten und Nadeln unter dem Mikroskop / Wechselstrom-Heizanode / Ergänzung zu „Das Netz wird umgestellt“

Aus den nächsten Heften:

Universalnetzanschluß für Gleichstrom / Kraftverstärker mit Batteriebetrieb / Netzbetriebener Schirmgittervorsatz.

Jedem Auto sein Radiogerät



Auf der sechsten Neuyorker Automobil-Ausstellung wurden einige Autos mit eingebauter Radioanlage gezeigt. Unser Bild zeigt ein Auto mit einem Rundfunkempfänger auf dem Schaltbrett am Führersitz. Phot. I.F.P.

AUS AMERIKA

Eine hochempfindliche neue photoelektrische Zelle! Im Zusammenhang mit den modernen Fernseh-Problemen hat die „Jenkins Television Corporation“ in Jersey einen sehr großen Teil ihrer Forschungs- und Erfindungstätigkeit der Arbeit an der photoelektrischen Zelle gewidmet. Das letzte Ergebnis davon ist die Herausbringung eines äußerst empfindlichen Hydrit-Typs einer photoelektrischen Zelle, die sich in Fabrikation befindet und demnächst dem Publikum zugänglich gemacht werden wird. Jenkins photoelektrische Zellen sind bemerkenswert wegen ihrer Empfindlichkeit und meisterhaften Konstruktion, so daß auch diese neueste Schöpfung bestimmt große Beachtung verdienen dürfte. H. B.

Schattenrisse als Fernsahbilder. Beim elektrischen Fernsehen mit den für den Rundfunk gebräuchlichen Wellen wird es nicht möglich werden, sehr „detailreiche“ Szenen zu übertragen. Dagegen werden sich „lebende“ Schattenrisse ohne Zweifel recht gut für solche Darbietungen eignen. Denn bei diesen handelt es sich nur um die zwei Töne Schwarz und Weiß, und bei Silhouetten liegen im allgemeinen große, gleichmäßig dunkle Flächen neben großen, gleichmäßig hellen. Der bekannte Erfinder Jenkins stellt darum Fernsehfilme in der Weise her, daß kleine Szenen als Schattentheaterbilder aufgenommen werden, womit er eine gewiß nützliche Anregung gegeben hat. Die handelnden Personen sind lebendige Menschen, die sich dicht hinter einem von hinten beleuchteten, großen, durchsichtigen Schirm befinden. H. B.

Ein Funkturm mit fünf isolierten Stockwerken. Gewöhnlich setzt man Funktürme auf Porzellanfüße. Ihr Körper stellt dann die eine Belegung eines großen Kondensators dar, dessen andere durch die Erde gebildet wird, und dieser Apparat hat seine natürliche Schwingungsfrequenz. Bei einer solchen Anlage ist es nun oft notwendig, den Turm eigens abzustimmen, und das soll bei einem neuen Turm vermieden werden, den man in Amerika gebaut hat. Bei diesem ist nämlich die ganze Höhe in fünf voneinander isolierte Stockwerke eingeteilt, und es ist dann die Frequenz der Abschnitte so hoch, daß sie nicht mit der Stationsfrequenz interferieren kann. Die Spitze des Turms wird mit Azetylen beleuchtet, da sich die Leitung für elektrische Lampen natürlich nicht auch durch Isolatoren unterteilen läßt. H. B.

Amerika leidet an der Überproduktion! Das, was von vielen Seiten vorausgesagt wurde, ist jetzt auch eingetroffen: Amerika leidet an der Überproduktion von Rundfunkgeräten. Die Fabrikation am laufenden Band, Tag um Tag und Nacht um Nacht, verbilligt zwar das einzelne Gerät, aber nur — wenn der große Absatz auch wirklich vorhanden ist. Ist dies letztere jedoch nicht der Fall, dann nützt selbst die best durchgeführte Massenfabrikation nichts. Schon verschiedene Fabriken in Amerika haben daher in letzter Zeit ihren Betrieb stillgelegt, einige mußten sogar unter Aufsicht gestellt werden, wie z. B. die „Kolster Radio Corp.“. Aber der Bestand an Material ist meistens größer als die Schulden, so daß dennoch die Firma — wenn auch viel später — ihren Verpflichtungen nachkommen können. H. B.

Auf der sechsten Automobil-Ausstellung in Neuyork, die kürzlich veranstaltet wurde, wurde auch eine Anzahl Wagen mit eingebauter Rundfunkanlage gezeigt, mit der ein guter Empfang auf ansehnliche Entfernung hin möglich ist. Als Empfangsgerät werden meist ganz normale mehrstufige Apparate verwendet. Sie sind vorn am Führersitz mit untergebracht, entweder hinter dem Schaltbrett oder hinter der Schutzverkleidung. Zur Abstimmung sind getrennt angeordnete Drehknöpfe vorhanden, die, falls der Apparat nicht unmittelbar hinter dem Instrumentenbrett sitzt, durch eine sogen. biegsame Welle mit den Abstimorganen des Apparates verbunden sind.

Als Antenne dient eine im Dach des Wagens untergebrachte Rahmenantenne. Der Lautsprecher ist vorn am Führersitz aufgestellt, während die Batterien unter dem Führersitz in einem besonderen Behälter verstaut sind.

Die Sache ist schon so weit gediehen, daß bereits serienmäßig hergestellte Radioanlagen zum Einbau in Kraftwagen auf den Markt gebracht werden.

Auf der Ausstellung waren besonders die Wagentypen „Cadillac“ und „La Salle“ mit solchen Einrichtungen versehen, die gegen einen geringen Mehrpreis angeboten wurden. Im allgemeinen sind die verschiedenen Fabrikate von Auto-Rundfunkempfängern vier- bis fünfstufige Geräte mit Schirmgitterröhren. Die Anodenspannung wird meist der unter dem Führersitz verstaute Trockenbatterie entnommen, während die sowieso vorhandene Wagenbatterie den Heizstrom liefert.

Die größten Schwierigkeiten bereiten beim Autoempfang die von den elektrischen Zündfunken erzeugten, hochfrequenten Störungen. Nur durch geschickteste Abschirmung aller Teile der Radioanlage und durch Einbau besonderer Filter ist es schließlich gelungen, alle Hindernisse glücklich zu überwinden, so daß jetzt ein störungsfreier Empfang sowohl bei stillstehendem als auch bei fahrendem Wagen möglich ist.

Die Rahmenantenne auf dem Dache besteht nur aus wenigen Drahtwindungen. Der Erdanschluß des Apparates ist mit dem Chassis verbunden.

Der durchschnittliche Preis einer Empfangsanlage einschl. Einbau in den Wagen beträgt 400—800 Mark. Apparate für abnormale Wagen, die nicht der Serienfabrikation entnommen werden können, sind natürlich wesentlich teurer.

Der Rundfunkempfang in Autos findet beim amerikanischen Publikum größten Anklang, so daß sich auch Kraftdroschken-Unternehmungen entschlossen haben, ihre Luxuswagen mit solchen Anlagen auszurüsten.

A. Meyer-Schwencke.

für die Passagiere eine normale Telephonzelle vorgesehen, von wo aus der Fahrgast die Ferngespräche führen kann. Mit Hilfe dieser Sender ist es möglich, von Bord aus irgendeinen Teilnehmer an Land telephonisch zu erreichen. Die gewünschten Gespräche werden durch das Funkpersonal bei der nächst erreichbaren Küstenfunkstelle angemeldet, und diese vermittelt die weitere Verbindung mit dem Landteilnehmer.

Für den Verkehr in Nähe der Küste, vor Hafeneinfahrten usw. ist weiter ein sogenannter Nahtelephoniesender vorgesehen, welcher bestimmungsgemäß auf den Wellen 160 und 190 Meter arbeitet. Von dieser Einrichtung wurde besonders in letzter Zeit häufig Gebrauch gemacht, nachdem die Küstenfunkstellen durch die deutsche Reichspost dementsprechend ausgebaut worden sind. Diese Einrichtung ist ein besonders wichtiges Hilfsmittel für die Schiffsleitung, zum Beispiel für die Anforderungen von Schlepperhilfe und dergleichen mehr. Auch hier vollzieht sich die Abwicklung des Verkehrs wie bei jedem normalen Fernsprecher.

Als fünfter Sender ist der auf jedem Schiff, gleich welcher Größe, vorgeschriebene Notsender vorhanden. Laut postalischer Bestimmung bezieht der Notsender seine Energie aus einer unabhängigen Stromquelle, nämlich aus einer Akkumulatorenbatterie, die vom Schiffsnetz aus geladen wird. Wengleich der Dampfer „Hamburg“ eine besondere elektrische Notzentrale besitzt, aus welcher die Sender im schweren Havarietalle des Schiffes noch lange Zeit betrieben werden können, so ist es im äußersten Falle noch möglich, auch nach Aussetzen der Notzentrale mit dem Notsender eine funktelegraphische Verbindung aufrecht zu erhalten. Der Notsender selbst ist ein kleiner tönender Löschfunkensender von etwa 300 Watt Eingangsleistung und arbeitet nur auf der Welle 600 m. Zu diesem Sender ist außerdem eine besondere Notantenne vorgesehen, welche ihren Aufhängepunkt an einem Schornstein hat, so daß also die eigentliche Notstation von allen übrigen Einrichtungen absolut unabhängig ist.

Als Zusatz zu der eben beschriebenen Sendereinrichtung besitzt der Dampfer „Hamburg“ zwei Motorrettungsboote, die mit Funkanlagen ausgerüstet sind. Die Sende- und Empfangs-Einrichtungen der beiden Boote sind auf kleinstem Raum zusammengedrängt und gestatten selbst dann noch eine funktelegraphische Verbindung, wenn auch die Notsender-Anlage des Schiffes nicht mehr betriebsfähig sein sollte. Der gesamte Betrieb der Rettungsbootfunkstellen wird durch Akkumulatoren aufrecht erhalten, die stets in geladenem Zustande gehalten werden. Es wird also sowohl der Löschfunkensender der Rettungsbootstation, sowie ein Zweirohr-Empfänger aus den vorhandenen Batterien gespeist. Die Rettungsboote besitzen klappbare Masten, welche als Antennenaufhängungspunkte dienen.

Die Empfänger des Dampfers „Hamburg“.

Für den Kleinwellenbereich ist ein Dreikreis-Empfänger mit dem Wellenband 120 bis 1200 Meter vorhanden. Weiter ist ein Debeg-Mittelwellen-Empfänger im Bereich von 600 bis 3600 Meter vorhanden. Die Wellenbereiche beider Empfänger überlappen sich sehr stark, so daß der erstgenannte Empfänger vornehmlich für den Telephonienahverkehr gebraucht wird, während der Mittelwellen-Empfänger zur Wahrnehmung des Schiffsverkehrs dient. Nautische und meteorologische Meldungen von Küstenfunkstellen werden ebenfalls mit diesem Empfänger aufgenommen.

Für die Bedürfnisse des Kurzwellenverkehrs ist ein besonderer Kurzwellenempfänger aufgestellt, welcher einen Empfangsbereich nach oben bis zu 100 Meter hat. Die verschiedenen Empfänger sind jeweils so aufgestellt, daß die einzelnen Funkoffiziere Sende- und Empfängerbedienung schnell und bequem vornehmen können, was für große Verkehrsgeschwindigkeit von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Es ist noch ein weiterer Empfänger aufgestellt, welcher an besonderer Antenne dauernd auf 600 Meter Empfang für Seenotfälle steht. Es ist also dauernd möglich, auch während des

Betriebs der Station einen etwaigen Notruf zu hören, um den Verkehr nach vorheriger Meldung an die Schiffsleitung entsprechend einzustellen. An diesem Empfänger mit Verstärkung ist ein Lautsprecher angeschlossen, so daß also etwaige Notrufzeichen ohne weiteres von den wachhabenden Funkoffizieren wahrgenommen werden können.

Sämtliche Empfänger werden zum Teil aus besonderen Empfangsbatterien, zum Teil auch aus dem Netz betrieben. Für äußerste Notfälle besteht selbstverständlich auch Detektor-Empfangsmöglichkeit.

Sender und Empfänger werden entweder im Umschaltbetrieb bedient, oder, je nach Lage des Verkehrs, im Gegensprechbetrieb. Die einzelnen Umformer-Aggregate zu den verschiedenen Sendern sind in besonderen Umformerräumen untergebracht und werden durch Druckknopfsteuerung fernbedient. Das Anlassen oder Absetzen der Umformer-Aggregate geschieht also vom Platz des Apparatebeamten aus.



Ein Tonabnehmer mit Tonarm von Blaupunkt.

Zwischen den Masten bzw. an den Schornsteinen sind mehrere Antennen befestigt, die wahlweise im Funkraum an die verschiedenen Sender bzw. Empfänger gelegt werden können. Es ist also auch bei Bruch eines Antennenteils ohne weiteres möglich, den Betrieb eines bestimmten Senders provisorisch auf einer anderen Antenne weiterzuführen.

Auf dem Dampfer „Hamburg“ fehlt selbstverständlich auch nicht der altbewährte Telefunken-Bordpeiler, welcher im Kartenhaus aufgestellt ist und von Nautikern bedient wird. Da bekanntlich beim Peilen die Schiffsantennen abgeschaltet sein müssen, um Ablenkungen des Funkstrahls zu vermeiden, so ist eine Einrichtung getroffen, die dem peilenden Nautiker dauernd zeigt, ob in der Funkstation sämtliche Antennen abgeschaltet sind. Für die Sicherheit des Peilens, also für die Standortbestimmungen, ist dies ein wesentlicher Faktor. — H. Rosen.

VOM KAUF VON TON- ABNEHMERN UND IHRER PRÜFUNG

„... Sie haben sich kürzlich einen Pick-up gekauft! welche Type denn?“ — — — „Ach, „Exellent!“ „Mein Gott, wie konnten Sie ausgerechnet dieses Ding auswählen, von dem die Spatzen von den Dächern pfeifen, daß es bloß bis zu 300 Hertz herunter und 3000 Hertz herauf reicht. Wie kann man nur!“

Also geht man betrübt nach Hause, nimmt den Delinquenten aus der schönen Schachtel, schließt ihn mit Schallplattenantrieb, Radioapparat und Lautsprecher zusammen und stellt nun tiefbetrübt fest, daß der Freund aus dem Radioklub am Ende doch Recht haben könnte. Die Schallplattenmusik ist wirklich sehr mäßig mit dem Ding. Und es ist nur ein Glück, daß die Frau kürzlich mit einem besonders billigen Hochfrequenzmassageapparat, Gott sei Dank, auch Pech hatte, weil er schon am zweiten Abend entzwei ging. Jetzt ist die Schadenfreude auf ihrer Seite.

Auch dir, lieber Leser, kann es so gehen. Oder ähnlich — mit dem gleichen Effekt, denn der Kauf eines Pick-ups ist schon ein Kunststück. —

Eine Wertung der auf dem deutschen Markt befindlichen Ablesedosen muß folgende Punkte berücksichtigen:

1. Die Größe der abgegebenen Spannung bei einer bestimmten Nadelorte,
2. den Frequenzumfang der Dose,
3. die Schwankungen der abgegebenen Spannungen mit der Frequenz,
4. mechanischer Bau und Stoßempfindlichkeit,
5. Lebensdauer und
6. Preis.

Ich würde dabei vorschlagen, daß man jede dieser Eigenschaften z. B. nach 5 Punkten wertet, wobei 5 die beste Leistung und 1 die schlechteste ist und innerhalb der sechs Eigenschaften die Einzelziffern mit dem Wert-Maßstab multipliziert, also bei 1. und 2. und 3. je 5 mal, bei 4. 3 mal, bei 5. 6 mal und bei 6. 9 mal die Wertungsziffer einsetzt. — Dann kommt

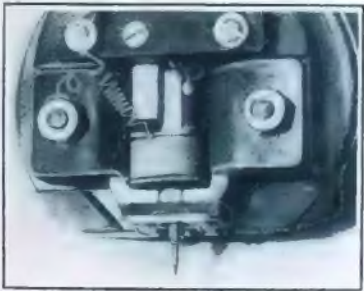
man auf eine Punktwertung, die einen ziemlich klaren Ueberblick über die Durchschnittsleistung und den wirklichen Wert der Dose für den Käufer ergibt. — Man wird vielleicht einwenden, daß die nichtlinearen Verzerrungen unberücksichtigt blieben. Dieselben erscheinen jedoch bei den geprüften Modellen so gering, daß man sie bei guten Dosen von vornherein außer acht lassen kann.

Zu 1. Bei einer guten Dose beträgt der Mittelwert der abgegebenen Tonfrequenzspannung mit mittelstarker Nadel 1 Volt. Die zulässige untere Grenze wäre bei 800 Perioden $\frac{1}{4}$ Volt und die obere Grenze etwa 2 Volt. Hat man eine sogenannte „laute“ Dose, also Spannungen, die sich dem Höchstwert nähern, so gebraucht man weniger Verstärkung. Es ist technisch sehr leicht, durch Verringerung der Gummidämpfung beim Anker der Dose die Spannung zu steigern. Ich habe das bei der amerikanischen Audac-Dose probiert, wo die Dämpfung einfach aus kleinen Gummipufferchen besteht, die man leicht herausnehmen und wieder einsetzen kann. Die Spannung schwankt um mehrere hundert Prozent.

Zu 2. Der Frequenzumfang guter deutscher Dosen geht von 50 Hertz bis 4000 Hertz. Die meisten Ablesedosen geben allerdings die Frequenzen unter 200 Hertz nur gewissermaßen implizite mit den Obertönen wieder und das Ohr setzt die fehlenden Grundtöne synthetisch dazu. Ähnliches geschieht bei den Tönen über 4000 Hertz. Es ist sehr wichtig, beim Einkauf der Dose darauf zu achten, daß gerade oben über 4000 Hertz die musikalisch wichtigen Obertöne vom Ohr noch hinzugedichtet werden können. Lassen Sie sich die Dose mit einer Kreisler-Violin-Platte vorspielen, dann hören Sie das genau!

Zu 3. Die Schwankungen der abgegebenen Wechselspannung mit der Frequenz sind bei allen Dosen von dem Grad der Dämpfung abhängig (neben anderen Faktoren, die hier nicht

interessieren). Dämpft man die Dose schwach, so treten nämlich die Eigenresonanzen der Dose als Energiespitzen in Erscheinung. Um das zu hören, spielen Sie am besten eine Bassplatte, z. B. „In diesen heiligen Hallen“, gesungen von Hoffmann, bei der Deutschen Grammophon. Hier hat man sehr starke Amplituden bei Grundtönen zwischen 200 und 400 Hertz und



Ein geöffneter Grawor-Schallplatten-Abtaster.

irgendwelche Resonanzanlagen machen sich hier und mit geradezu überraschender Deutlichkeit bemerkbar. Achten Sie aber darauf, daß beim Vorspielen immer die gleiche Nadelart verwendet wird, weil sonst das Urteil durch den Einfluß der Nadel getrübt wird. —

Am ausgeglichensten erscheint gegenwärtig die Cameo-Dose in bezug auf diesen Punkt, aber man kann auch die Reißdose oder die Audac-Dose oder irgend eine andere so stark dämpfen, daß die Frequenzspitzen abgeflacht werden. Es muß hier immer ein Kompromiß zwischen mittlerem Spannungswert und Spannungsspitzen geschlossen werden, was man bei fast jeder Dose durch mechanische Dämpfung des Ankers erreichen kann.

Zu 4. Wer mit elektrischen Abtastdosen arbeitet, muß sich stets vor Augen halten, daß dieser winzige Anker ein vielhundertmal empfindlicheres Apparateglied ist, wie die Unruhe der Taschenuhr. Fällt der Pick-up auch nur ein einziges Mal mit eingesetzter Nadel auf die Platte herunter, so genügt schon eine Fallhöhe



Der Tonabnehmer von Membra.

von wenigen Zentimetern, um die Justierung zu verschieben, so daß die Dose vollständig unbrauchbar ist. Bastler mit Uhrmachergeschicklichkeit könnten die Dose später wieder nachjustieren, aber auch nur solche, denn es kommt hier wirklich auf hundertstel Millimeter an. Darum ist der mechanische Bau der Dose etwas sehr Wichtiges.

Ich meine dabei auch die Aufhängung, den sogenannten Tonarm. Wer auf einen guten Rat hören will, der kaufe keine einzige Dose ohne dazu passenden Tonarm. Nicht nur wegen dem Winkel, den die Dose zur Platte bilden soll (und der lange nicht so wichtig ist, wie man glaubt), sondern besonders wegen der Tatsache, daß die Nadel wirklich in der Mitte der Rille laufen soll und nicht schräg dazu, d. h. die Unterkante der Dose muß planparallel zur Platte verlaufen. Dies erreicht man natürlich am besten mit dem passenden Tonarm. Es gibt eine Anzahl guter deutscher Dosen, welche in dieser Beziehung als wirklich einwandfreie Konstruktion bezeichnet werden dürfen.

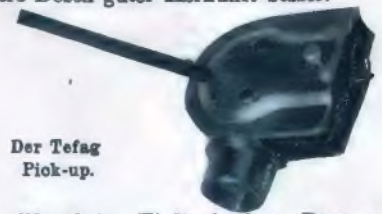
Zu 5. Die Lebensdauer der Dosen ist wichtig. Sie hängt nach meinen Versuchen hauptsächlich mit dem Material der Dämpfung zusammen. Gummi unterliegt bekanntlich in jeder beliebigen chemischen Zusammensetzung der Korrosion. Dieselbe wirkt hier besonders stark, weil es sich manchmal um ganz bedeutende Wechselladungen handelt, welche von Kondensator-Elektrizität herrühren, die bei Reibung der Nadel in der Platte auftreten kann (wie beim Streichen eines Katzenfalls elektrische

Funken sprühen) und nun im Dämpfungsgummi eben die Korrosion einleitet. Jede chemische Zerstörung irgendeines Materiales ist ja in ihrem Urgrund nach der modernen Korrosionsforschung durch elektrische Einwirkungen verursacht worden. Irgendwelche elektrische Spannungen bedingen im Material atomistische Strukturänderungen, die sich wie eine Seuche ganz langsam ausdehnen und ganz allmählich die Zerstörung des Materials von innen heraus einleiten. Eine sehr robuste und haltbare Dose ist Cameo. Auch die Grawor-Dose und die Dose von Mende, sowie die neue Lenzoladose haben sich in dieser Richtung vorzüglich bewährt.

Über den Punkt 6 = Preis wird der Händler mit Ihnen reden. Ich denke, daß man für eine gute Dose nicht unter Mk. 25.— anlegen sollte, aber auf der anderen Seite nicht über Mk. 60.— zu gehen braucht.

Betrachtet man unter diesen Gesichtspunkten eine Reihe deutscher Dosen — z. B. AEG, Polylfar, Siemens, Lorenz, Reiß, Lenzola, Grawor, Cameo und Mende — und vergleicht sie mit einigen guten amerikanischen Fabrikaten, so zeigen sich folgende Ergebnisse: In bezug auf

die elektrischen Eigenschaften sind die deutschen Dosen mindestens so gut wie die amerikanischen. In bezug auf Konstruktion des Tonarmes jedoch und der richtigen Lagerung letzteren noch vielfach unterlegen. Hierin müßte die deutsche Industrie also Verbesserungen bringen. In bezug auf die Lebensdauer sind unsere Dosen guter Herkunft besser.



Der Tefag Pick-up.

Wer beim Einkauf einer Dose auch nur einige der hier verzeichneten Ratschläge befolgt, wird keinen Fehltritt tun und hat sein Geld gut angewendet. Denn die elektrische Schallplattenwiedergabe über Radioapparat und Lautsprecher ist eben doch ein ganz anderes Werk, wie das mechanische Abspielen der schwarzen Musikkuchen. *Kappelmayer.*

KRAFTVERSTÄRKER MIT BATTERIEBETRIEB

3 WATT AUSGANGSLEISTUNG
PREIS M. 7.—

eine fatale Angelegenheit! Großbatterien sind in der Anschaffung recht teuer und normale Batterien werden überanstrengt.

Ein Ausweg besteht in der Anwendung hoher Anodenspannung, hohen Außenwiderstands und hoher negativer Gittervorspannung.

Bei Erhöhung der Anodenspannung kann der Anodenstrom verringert werden, ohne daß gleichzeitig die Endleistung zu sinken braucht.

Das haben wir nun schon öfter gelesen (siehe „Kleine Röhre, große Leistung“, Funkschau 1929, 1. Märzheft und „Leistungsbilanz der Endröhre“, Funkschau 1930, 4. Januarheft).

Diese Aufsätze behandelten das Prinzipielle der Angelegenheit. Jetzt aber wollen wir uns die Geschichte auch in der Praxis ansehen.

Also ein Kraftverstärker mit sparsamstem Anodenstromverbrauch. Selbstverständlich außerdem tonreinsten Wiedergabe und große Lautstärke!

Wenn aber schon Versuche gemacht werden sollen, dann möchte ich gleich eine interessante Schaltung vornehmen. In der Abbildung ist sie dargestellt.

auch die zwei getrennten Heizakkus, die sich ja etwas merkwürdig ausnehmen.

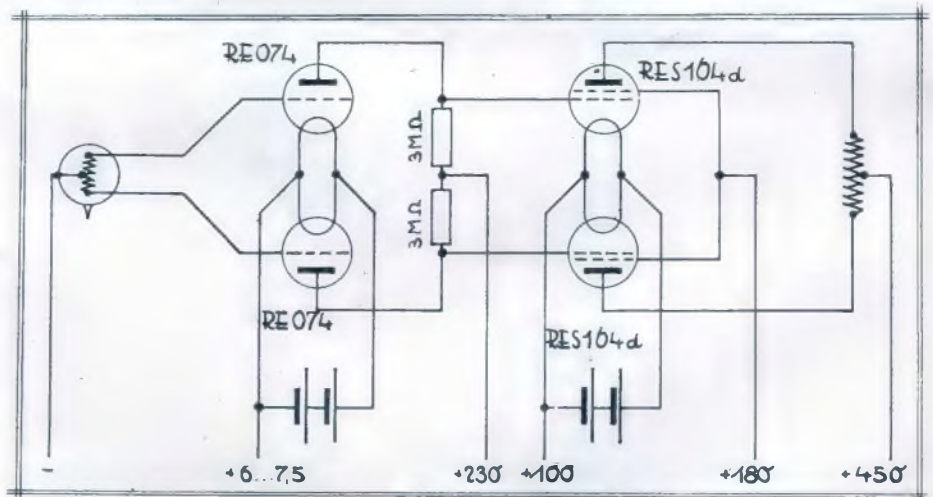
Wenn man die Abbildung etwas genauer ansieht, ist leicht zu verstehen, daß die ersten Röhren einen geringen Bruchteil eines Milliampere am Anodenruhestrom verbrauchen, und daß deshalb die ersten hundert Anoden-Volt fast so gering beansprucht sind wie irgendeine Gitterbatterie, die restlichen 350 Volt dagegen durchwegs denselben Strom (hier ungefähr 10 Milliampere) führen.

Über diese Anodenschaltung stand übrigens im fünften Januarheft der Funkschau ein langer Aufsatz („Serienschaltung des Anodenstromes“).

Abgesehen von Röhren und Batterien besteht unser Kraftverstärker lediglich aus vier Röhrensockeln und zwei Hochohmwiderständen.

Ersetzt man die Röhrensockel durch entsprechende Buchsen, so kommt der gesamte Kraftverstärker auf etwa 7 RM. — alles in allem!

Eine interessante Einzelheit ist in der Schaltung noch enthalten: Die Anodenwiderstände sind ganz außergewöhnlich hoch. Das kann man



Die Schaltung unseres neuen Kraftverstärkers. 4 Röhrensockel, 2 Widerstände — sonst nichts

Es handelt sich um eine Gegentaktschaltung, die konsequent von der Elektrodose bis zum Lautsprecher durchgeführt ist. Außerdem hat die Schaltung noch eine zweite Merkwürdigkeit. Die Anodenspannungen der beiden Röhren haben keinen gemeinsamen Anfangspunkt. Die Heizfäden der Röhren haben vielmehr etwa 100 Volt Spannung gegeneinander. Deswegen

sich hier leisten, weil diese Widerstände gleichzeitig auch die Rolle der Gitterableitwiderstände mit übernehmen.

Da tritt dann die Frage auf, ob man nicht etwa besser in der ersten Stufe Schirmgitterröhren und dafür in der zweiten Stufe normale Röhren verwenden sollte — doch davon das nächste Mal mehr. *F. Bergtold.*

SCHALLPLATTEN UND NADELN UNTER DEM MIKROSKOP

AUS DER REVUE DER WELT RADIO PRESSE

In den letzten Tagen ist in den von der Deutschen Funkgesellschaft e. V. herausgegebenen „Monographien zur Funktechnik“ eine äußerst interessante Arbeit von Dr. Curt Borchard erschienen, die „Neue Untersuchungen über elektrische Schallplattenwiedergabe“ betitelt ist.

Dr. Borchard hat zunächst unter Benutzung der vom Reichspostzentralamt herausgegebenen Meßplatte, die einen gleitenden Ton liefert, der

Abnahmedosen und Nadeln, die nach den Messungen sehr verschieden arbeiten, beim Abhören — notabene bestimmter Platten — keine Unterschiede liefern, sogar dann nicht, wenn man unmittelbar von der einen auf die andere Nadel, dies bei gleichartigen Dosen natürlich, umschaltet. Zweitens spielt man jene bestimmten Platten, von denen bereits die Rede war, mit Nadeln, die nach der Messung kaum über 4000 Hertz hinausreichen, so erscheint die Leuchtkraft der Töne einzelner Instrumente, von denen wir wissen, daß sie durch ganz außerordentlich hochliegende Obertöne charakterisiert sind, so groß, daß diese Obertöne unmöglich in der Wiedergabe fehlen oder nur so schwach sein können, wie dies nach der Messung sein sollte. Als drittes findet man, daß Tenorstimmen bei der Wiedergabe mancher Platten mit manchen Nadeln in höchst unangenehmer Weise verfälscht erscheinen, indem gewisse Obertöne zugegeben oder hervorgehoben werden, die dies keinesfalls verdienen, und daß diese Erscheinung bei der Verwendung bestimmter Nadeln vermindert wird, bei bestimmten Platten aber überhaupt nicht auftritt.

Dr. Borchard ist auf den nach seiner Beweisführung unzweifelhaft richtigen Gedanken gekommen, alle diese Erscheinungen irgendwelchen zunächst unbekanntem Eigentümlichkeiten der Platten zuzuschreiben. Er hat in Verfolgung dieses Ideenganges eine Anzahl Platten verschiedener Fabrikate zerschnitten und die



Abb. 10. Die Wandlungen einer Grammophonadel während mehrerer Spiele.

Schnittstellen in vergrößertem Maßstabe fotografiert, und zwar jede Platte einmal von oben und einmal von der Seite. Drei besonders typische von diesen Aufnahmen sind hier wiedergegeben. Vor der Aufnahme wurde über jede Platte ein radial verlaufender Bleistiftstrich gezogen, der infolge der starken Reflexionswirkung des Graphits in der Aufsicht als helle aus einzelnen Teilen zusammengesetzte Linie erscheint; die Partien zwischen den hellen Teilen sind die Schallrillen. Betrachten wir zunächst Abb. 5. Der Leser erkennt hier deutlich, daß die beiden Flanken dieser Art Schallrillen unten in einer scharfen Kante zusammenstoßen. Demgegenüber haben wir in Abb. 6 Schallrillen mit einer ebenen Sohle; das ist sowohl im Querschnitt wie auch daran zu sehen, daß die Aufsicht in der Mitte jeder Schallrille einen helleren Streifen aufweist. Die dritte Art Schallrillen gibt Abb. 7; sie sind augenscheinlich halbkreisförmig im Querschnitt.

Die Schallrillen werden bekanntlich bei der Herstellung der Schallplatten mit einer Art Messerchen (Stichel) in die weiche Wachsmatrize eingeschnitten; die Unterschiede in der Form der Spitze des Messerchens bedingen die Unterschiede der Schallrillen-Querschnitte, ob

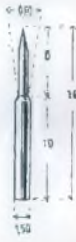
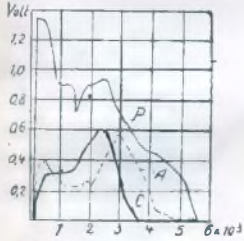


Abb. 2.

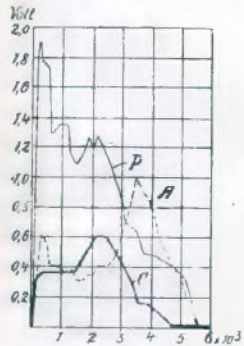


Abb. 3.

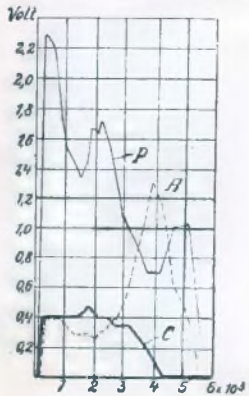


Abb. 4.

gleichmäßig von 6000 auf 100 Hertz heruntergeht, an drei verschiedenen elektrischen Abnahmedosen die Spannungen gemessen, die an ihnen mit den verschiedensten Nadeln entstehen. Diese gemessenen Spannungswerte wurden in Diagrammen als Kurven zusammengestellt. Auf diese Weise ergaben sich beispielsweise die Diagramme Abb. 2 für eine leise und Abb. 3 für eine laute Nadel. Alle Kurven sind gänzlich unbefriedigend, ausgenommen nur diejenige, die mit der Nadel „Borchard schwarz“ erlangt wurde und die Abb. 4 zeigt. Hier tritt eine einzige Kurve auf, die einigermaßen horizontal verläuft. Bei allen andern Kurven muß man starke Bevorzugungen der einen oder andern Frequenzlage erwarten. Vor allen Dingen ist man aber darüber enttäuscht, zu sehen, daß selbst bei den starken Nadeln Töne über 4500 Hertz scheinbar keine Berücksichtigung mehr finden, während die leisen Nadeln bereits bei 3500 Hertz abschneiden.

Nun kommt das Merkwürdige: Die Prüfung mit dem Ohr allein führt zu gänzlich anderen Resultaten. Als erstes ist zu konstatieren, daß

Abb. 5.
Eine Artiphonplatte unter dem Mikroskop.



Abb. 6.
Die Platte der Deutschen Grammophon-A.-G.

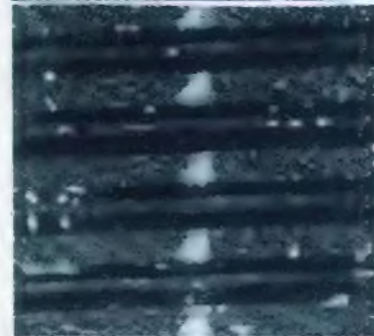
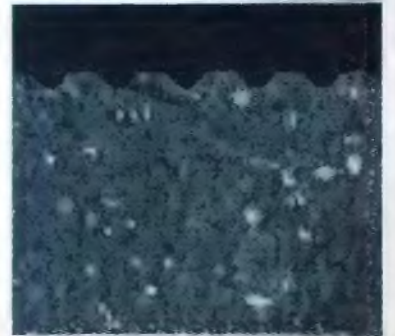


Abb. 7.
Eine Meßplatte im Durchschnitt



diese dreieckig, viereckig oder rund ausfallen. Während des Schallrillen-Schneidens werden gleichzeitig die Töne eingegraben, indem das Messerchen auf elektrischem Wege wie der Anker eines Lautsprecher-Systems quer zu den Schallrillen in Schwingungen versetzt wird, deren Frequenz natürlich der Frequenz der zu fixierenden Töne entspricht. Eine Schallrille mit eingegrabenem Ton (Frequenz 4000 Hertz) sieht dann im ganzen so aus, wie es das aus der Wireless World, XXVI, 543, S. 93, reproduzierte Lichtbild (Abb. 8) eines in stark vergrößertem Maßstabe angefertigten Modelles darstellt. Aber dieses Modell ist nicht ganz richtig. Das Messerchen kann nämlich nur an den Seiten, nicht aber zugleich auch auf dem Grunde der Schallrille wellenförmige Vertiefungen und Erhöhungen hervorrufen, weil das Messerchen ja nur nach der Seite hin und nicht zugleich auch nach oben und unten hin Bewegungen erfährt. Der Boden der Schallrille wird also im Vergleich zu den Seiten nahezu eben sein.

Abb. 8. Bei einem Ton von der Frequenz 40 müßten die Berge und Täler in der Schallrille hundertmal breiter und höher sein, wenn dieser Ton mit der gleichen Lautstärke, wie der Ton mit der Frequenz 4000 wiedergegeben werden sollte. •



Der Leser mag sich nun einmal vorstellen, wie eine Schallrille aussehen muß, in der ein tiefer Ton der Frequenz 40 verzeichnet ist. Die Wellen in der Schallrille, Berge und Täler, müssen gegenüber Abb. 8 hundertmal breiter sein. Sie müßten aber zugleich auch hundertmal höher bzw. tiefer sein, wenn der Ton der Frequenz 40 dieselbe Schallstärke bei der Wiedergabe erlangen sollte wie der Ton der Frequenz 4000. Das ist, wie man sieht, unmöglich. Jedenfalls greifen aber die Wellen tiefer Töne viel weiter in die Schallrillen hinein als die hohen Töne.

Nun haben wir alle Tatsachen zusammen, deren wir bedürfen, um die ganze Sachlage zu übersehen. Nehmen wir zunächst an, es handle sich um eine Schallrille mit ebener Sohle, also um eine Schallrille mit viereckigem Querschnitt. Die Nadel möge sehr spitz sein. Sie wird dann bei einer Schallrille, in der ein hoher Ton eingegraben ist, die Seitenwände der Schallrille gar nicht berühren, sondern nur über ihre Sohle hinschleifen. Die Folge davon ist offenbar: Schlechte oder gar keine Wiedergabe des hohen Tones, obwohl sowohl die Nadel zur Umsetzung der Wellen in Bewegung wie die Abnahmedose zur Umsetzung der Bewegung in Spannung geeignet wären. Dazu können noch höchst unliebsame weitere Erscheinungen kommen, nämlich ein Kratzen der Nadel auf den Unebenheiten der Schallrillen-Sohle sowie Schwingungen der Nadel in irgendwelchen zufälligen Eigenfrequenzen, da sie ja auf der Schallrillensohle seitliches Spiel hat. Bei tiefen Frequenzen sind dagegen die Wellen an den Flanken der Schallrille im allgemeinen so groß, daß sie die Nadel zwangsläufig führen.

Nimmt man aber bei einer Schallrille der bezeichneten Art eine Nadel, deren Spitze ziemlich breit und stumpf ist — eine solche Nadel ist die erwähnte „Burchard schwarz“ —, so reitet diese gewissermaßen auf den beiden äußersten Rändern der Schallrille, während ihre Spitze garnicht bis auf die Schallrillensohle herunterlangt. Es ist wohl klar, daß diese Nadel auch bei hohen Tönen sehr gut geführt ist, diese daher mit wiederzugeben in der Lage sein muß. Der Verfasser kann dies aus eigener Erfahrung durchaus bestätigen. Andererseits wird eine solche Nadel, die eine nur

verhältnismäßig geringe Berührungsfläche mit der Schallrille gemein hat, ebenso wie diese Schallrille schneller Abnutzung unterliegen. Sie sinkt dann aber tiefer in die Schallrille ein und findet auch dort wieder richtige Führung.

Das absolut Richtige werden selbstverständlich Schallrillen mit dreieckigem Querschnitt sein, in denen auch spitze Nadeln den Wellen der Wandungen immer genau folgen müssen. Bei den Schallrillen mit rundem Querschnitt ist sehr zu befürchten, daß sie die meisten Nachteile des viereckigen Querschnittes ebenfalls besitzen, wenn auch die Rundung der Sohle eine etwas bessere Führung der Nadeln ergeben mag, insofern diese hier nicht so leicht in Eigenschwingungen geraten können. Die Tatsache, daß bei Benutzung der Meßplatte Diagramme erhalten wurden, nach denen man annehmen mußte, daß die verwendeten Abnahmedosen mit den meisten Nadeln Töne über 3500 bzw. 4500 Hertz gar nicht wiederzugeben imstande seien, während nach dem Gehör bei andern Platten diese hohen Töne unter sonst gleichen Umständen durchaus in Erscheinung treten, erklärt sich einfach daraus, daß die Schallrille der Meßplatte runden Querschnitt hat. Sie überträgt infolgedessen hohe Frequenzen sehr schlecht auf die Nadeln, jedenfalls nur dann, wenn diese eine breite stumpfe Spitze hat.

An der „Burchard-schwarz“-Nadel erscheint nur ihre keulenförmige Verstärkung als nachteilig, weil ziemlich plötzliche Übergänge in der Stärke einer Nadel immer zu Eigenschwingungen Anlaß zu geben pflegen. Dr. Borchard hat deswegen eine neue Nadel mit starker breiter Spitze und im übrigen glattem Verlauf angegeben, die alle Vorteile der zuvor genannten Nadel ebenfalls aufweist und unter der Bezeichnung „SSS Siegelnadel“ von der Firma Dreis-Werk, Schwabach, in den Handel gebracht wird.

Ich möchte noch ganz kurz auf einen Artikel „Die Abnutzung der Grammophon-Nadel“ von E. M. Payne eingehen, die in dem bereits erwähnten Heft 543 der „Wireless World“ veröffentlicht ist.

Dieser Arbeit ist das Diagramm Abb. 9 entnommen, dessen Kurven sich erstens auf eine neue sogenannte „laute“ Nadel (Kurve A), ferner eine abgebrauchte laute Nadel (Kurve B) und eine sogenannte „leise“, das ist dünnere Nadel beziehen. Man sieht, daß durch das Abbrauchen der Nadel die hohen Töne zwischen

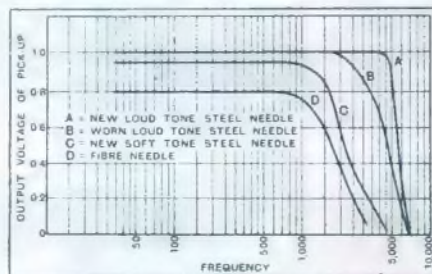


Fig. 1.—These curves reveal the behaviour of a gramophone pick-up when various types of needles are used.

Abb. 9. Das Verhalten eines Pick-ups bei Verwendung verschiedener Nadeln.

3000 bis 5000 Hertz verschwinden. Ferner läßt das Diagramm erkennen, daß die leise Nadel bereits bei 1500 Hertz zu versagen beginnt und überhaupt nur bis etwa zur-Frequenz 3000 Hertz reicht. Bei sehr schnellen Schwingungen schwingt nämlich eine dünne Nadel in sich und überträgt die Schwingungen nicht mehr auf den Anker der Abnahmedose. Deswegen kommen für gute elektrische Schallplatten-Wiedergaben überhaupt nur starke Nadeln in Betracht.

Abb. 10 aus der gleichen Arbeit zeigt, wie die Nadeln in den Schallrillen abgenutzt werden. Es wird daher geraten, für jede Seite einer Schallplatte eine neue Nadel zu benutzen. Tut man das nicht, etwa um zu sparen, weil ja gute Nadeln teuer sind, so bezahlt man das erstens mit einer schlechten Wiedergabe — es verschwinden die hohen Töne — und zweitens mit einer überaus schnellen Abnutzung der Plat-

ten. Schließlich sind aber neue Platten viel teurer als neue Nadeln.

Schließlich finden wir in der Wireless World (London), XXVI, 541, S. 37 einen Artikel von H. Lloyd, der sich mit der Frage der richtigen Drehgeschwindigkeit des Schallplatten-Tellers befaßt. Die richtige Drehgeschwindigkeit beträgt heute bei allen in- und ausländischen Platten 78 oder 79 oder 80 Umdrehungen pro Minute und ist bei den meisten Platten auf diesen verzeichnet.

Warum ist es nun wichtig, daß der Schallplatten-Teller mit genau der richtigen Drehzahl läuft? Wenn der Schallplatten-Teller sich zu schnell oder zu langsam dreht, so nimmt die Schwingungszahl sämtlicher wiedergegebenen Töne im gleichen Verhältnis zu beziehungsweise ab. Die Oktaven-Zusammenhänge der Töne bleiben also bestehen, nur daß sämtliche Töne sozusagen auf einen falschen Grundton abgestimmt sind.

Das Vorstehende gilt aber nur für diejenigen Töne, die harmonisch zueinanderliegen. Einige Instrumente besitzen jedoch neben harmonischen auch disharmonische Obertöne und moderne Musik, namentlich die atonale, weist überhaupt neben harmonischen auch disharmonische Intervalle auf. Bei diesen macht sich die durch eine falsche Drehzahl des Platten-Tellers eintretende Änderung der Tonabstände, obgleich sie ebenfalls nur relativ erfolgt, schon viel stärker bemerkbar als die proportionalen Verschiebungen der harmonischen Töne. Der Grund hierfür liegt offenbar in der Tatsache, daß die disharmonischen Töne als solche sich stärker abheben und daher unwillkürlich mehr Beachtung finden.

Vor allen Dingen ist aber daran zu denken, daß unser Ohr bekanntlich mehr Töne hört als gespielt werden, nämlich außer diesen Tönen noch die sogenannten Differenztöne, deren Schwingungszahlen gleich dem Unterschied der Schwingungszahlen der gleichzeitig erklingenden Töne sind. Die Differenztöne bilden neben den tiefen Noten der Musik deren Untermauerung und tragen somit erheblich zur Charakterisierung bei. Da nun bei falscher Drehzahl des Plattentellers die Differenztöne ebenfalls Änderungen erfahren, so ist klar, daß hierdurch die ganze Musik gewissermaßen in eine andere Beleuchtung gerückt wird.

Es kann jedem Funkfreund, der sich mit der elektrischen Schallplatten-Wiedergabe beschäftigt, nur geraten werden, einmal bei laufender Schallplatte die Drehzahl langsam ein wenig hin und her zu ändern und sich davon zu überzeugen, wie überraschend großen Einfluß dies auf die wiedergegebene Musik ausübt. Dieser Versuch sollte auch mit einer Sprechplatte vorgenommen werden. Man erkennt dann, daß die einzelnen Laute und die Stimme im ganzen sich schon bei geringfügigen Drehzahl-Änderungen dermaßen verwandeln, daß man ganz andere Vokale und eine ganz andere Person zu hören glaubt.

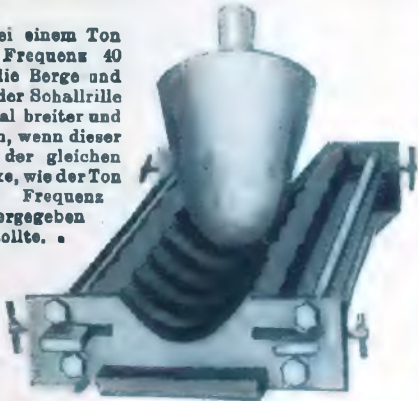
Es fragt sich nun, wie man am bequemsten feststellen kann, ob der Plattenteller die richtige Drehzahl, also 78, 79 oder 80 Umdrehungen pro Minute, macht. Lloyd empfiehlt, zu diesem Zweck eine kleine weiße Pappscheibe von etwa 10 cm Durchmesser zu verwenden, die drei Teilungen gemäß Abb. 1 besitzt. Der äußere Ring hat 77, der mittlere 76 und der innere 75 weiße Felder. Beleuchtet man diese Scheibe, die in die Mitte der zu spielenden Platte gelegt wird, mit einer kleinen Glühlampe (oder einer durch eine Papierumhüllung stark abge-



Abb. 1. Eine Anordnung zur Kontrolle der Umdrehungszahl des Grammophonplattentellers.

diese dreieckig, viereckig oder rund ausfallen. Während des Schallrillen-Schneidens werden gleichzeitig die Töne eingegraben, indem das Messerchen auf elektrischem Wege wie der Anker eines Lautsprecher-Systems quer zu den Schallrillen in Schwingungen versetzt wird, deren Frequenz natürlich der Frequenz der zu fixierenden Töne entspricht. Eine Schallrinne mit eingegrabenem Ton (Frequenz 4000 Hertz) sieht dann im ganzen so aus, wie es das aus der Wireless World, XXVI, 543, S. 93, reproduzierte Lichtbild (Abb. 8) eines in stark vergrößertem Maßstabe angefertigten Modelles darstellt. Aber dieses Modell ist nicht ganz richtig. Das Messerchen kann nämlich nur an den Seiten, nicht aber zugleich auch auf dem Grunde der Schallrinne wellenförmige Vertiefungen und Erhöhungen hervorrufen, weil das Messerchen ja nur nach der Seite hin und nicht zugleich auch nach oben und unten hin Bewegungen erfährt. Der Boden der Schallrinne wird also im Vergleich zu den Seiten nahezu eben sein.

Abb. 8. Bei einem Ton von der Frequenz 40 müßten die Berge und Täler in der Schallrinne hundertmal breiter und höher sein, wenn dieser Ton mit der gleichen Lautstärke, wie der Ton mit der Frequenz 4000 wiedergegeben werden sollte.



Der Leser mag sich nun einmal vorstellen, wie eine Schallrinne aussehen muß, in der ein tiefer Ton der Frequenz 40 verzeichnet ist. Die Wellen in der Schallrinne, Berge und Täler, müssen gegenüber Abb. 8 hundertmal breiter sein. Sie müßten aber zugleich auch hundertmal höher bzw. tiefer sein, wenn der Ton der Frequenz 40 dieselbe Schallstärke bei der Wiedergabe erlangen sollte wie der Ton der Frequenz 4000. Das ist, wie man sieht, unmöglich. Jedenfalls greifen aber die Wellen tiefer Töne viel weiter in die Schallrillen hinein als die hohen Töne.

Nun haben wir alle Tatsachen zusammen, deren wir bedürfen, um die ganze Sachlage zu übersehen. Nehmen wir zunächst an, es handle sich um eine Schallrinne mit ebener Sohle, also um eine Schallrinne mit viereckigem Querschnitt. Die Nadel möge sehr spitz sein. Sie wird dann bei einer Schallrinne, in der ein hoher Ton eingegraben ist, die Seitenwandungen der Schallrinne gar nicht berühren, sondern nur über ihre Sohle hinschleifen. Die Folge davon sind offenbar: Schlechte oder gar keine Wiedergabe des hohen Tones, obwohl sowohl die Nadel zur Umsetzung der Wellen in Bewegung wie die Abnahmedose zur Umsetzung der Bewegung in Spannung geeignet wären. Dazu können noch höchst unliebsame weitere Erscheinungen kommen, nämlich ein Kratzen der Nadel auf den Unebenheiten der Schallrillen-Sohle sowie Schwingungen der Nadel in irgendwelchen zufälligen Eigenfrequenzen, da sie ja auf der Schallrillensohle seitliches Spiel hat. Bei tiefen Frequenzen sind dagegen die Wellen an den Flanken der Schallrinne im allgemeinen so groß, daß sie die Nadel zwangsläufig führen.

Nimmt man aber bei einer Schallrinne der bezeichneten Art eine Nadel, deren Spitze ziemlich breit und stumpf ist — eine solche Nadel ist die erwähnte „Burchard schwarz“ —, so reißt diese gewissermaßen auf den beiden äußersten Rändern der Schallrinne, während ihre Spitze garnicht bis auf die Schallrillensohle herunterlangt. Es ist wohl klar, daß diese Nadel auch bei hohen Tönen sehr gut geführt ist, diese daher mit wiederzugeben in der Lage sein muß. Der Verfasser kann dies aus eigener Erfahrung durchaus bestätigen. Andererseits wird eine solche Nadel, die eine nur

verhältnismäßig geringe Berührungsfläche mit der Schallrinne gemein hat, ebenso wie diese Schallrinne schneller Abnutzung unterliegen. Sie sinkt dann aber tiefer in die Schallrinne ein und findet auch dort wieder richtige Führung.

Das absolut Richtige werden selbstverständlich Schallrillen mit dreieckigem Querschnitt sein, in denen auch spitze Nadeln den Wellen der Wandungen immer genau folgen müssen. Bei den Schallrillen mit rundem Querschnitt ist sehr zu befürchten, daß sie die meisten Nachteile des viereckigen Querschnittes ebenfalls besitzen, wenn auch die Rundung der Sohle eine etwas bessere Führung der Nadeln ergeben mag, insofern diese hier nicht so leicht in Eigenschwingungen geraten können. Die Tatsache, daß bei Benutzung der Meßplatte Diagramme erhalten wurden, nach denen man annehmen mußte, daß die verwendeten Abnahmedosen mit den meisten Nadeln Töne über 3500 bzw. 4500 Hertz gar nicht wiederzugeben imstande seien, während nach dem Gehör bei andern Platten diese hohen Töne unter sonst gleichen Umständen durchaus in Erscheinung treten, erklärt sich einfach daraus, daß die Schallrinne der Meßplatte runden Querschnitt hat. Sie überträgt infolgedessen hohe Frequenzen sehr schlecht auf die Nadeln, jedenfalls nur dann, wenn diese eine breite stumpfe Spitze hat.

An der „Burchard-schwarz“-Nadel erscheint nur ihre keulenförmige Verstärkung als nachteilig, weil ziemlich plötzliche Übergänge in der Stärke einer Nadel immer zu Eigenschwingungen Anlaß zu geben pflegen. Dr. Borchard hat deswegen eine neue Nadel mit starker breiter Spitze und im übrigen glattem Verlauf angegeben, die alle Vorteile der zuvor genannten Nadel ebenfalls aufweist und unter der Bezeichnung „SSS Siegelnadel“ von der Firma Dreis-Werk, Schwabach, in den Handel gebracht wird.

Ich möchte noch ganz kurz auf einen Artikel „Die Abnutzung der Grammophon-Nadel“ von E. M. Payne eingehen, die in dem bereits erwähnten Heft 543 der „Wireless World“ veröffentlicht ist.

Dieser Arbeit ist das Diagramm Abb. 9 entnommen, dessen Kurven sich erstens auf eine neue sogenannte „laute“ Nadel (Kurve A), ferner eine abgebrauchte laute Nadel (Kurve B) und eine sogenannte „leise“, das ist dünnere Nadel beziehen. Man sieht, daß durch das Abbrauchen der Nadel die hohen Töne zwischen

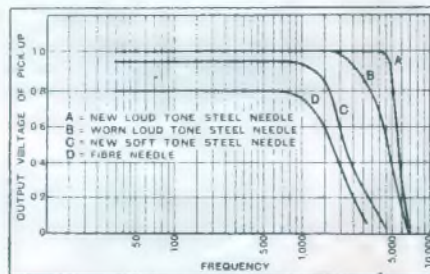


Fig. 1.—These curves reveal the behaviour of a gramophone pick-up when various types of needles are used.

Abb. 9. Das Verhalten eines Pick-ups bei Verwendung verschiedener Nadeln.

3000 bis 5000 Hertz verschwinden. Ferner läßt das Diagramm erkennen, daß die leise Nadel bereits bei 1500 Hertz zu versagen beginnt und überhaupt nur bis etwa zur Frequenz 3000 Hertz reicht. Bei sehr schnellen Schwingungen schwingt nämlich eine dünne Nadel in sich und überträgt die Schwingungen nicht mehr auf den Anker der Abnahmedose. Deswegen kommen für gute elektrische Schallplatten-Wiedergaben überhaupt nur starke Nadeln in Betracht.

Abb. 10 aus der gleichen Arbeit zeigt, wie die Nadeln in den Schallrillen abgenutzt werden. Es wird daher geraten, für jede Seite einer Schallplatte eine neue Nadel zu benutzen. Tut man das nicht, etwa um zu sparen, weil ja gute Nadeln teuer sind, so bezahlt man das erstens mit einer schlechten Wiedergabe — es verschwinden die hohen Töne — und zweitens mit einer überaus schnellen Abnutzung der Plat-

ten. Schließlich sind aber neue Platten viel teurer als neue Nadeln.

Schließlich finden wir in der Wireless World (London), XXVI, 541, S. 37 einen Artikel von H. Lloyd, der sich mit der Frage der richtigen Drehgeschwindigkeit des Schallplatten-Tellers befaßt. Die richtige Drehgeschwindigkeit beträgt heute bei allen in- und ausländischen Platten 78 oder 79 oder 80 Umdrehungen pro Minute und ist bei den meisten Platten auf diesen verzeichnet.

Warum ist es nun wichtig, daß der Schallplatten-Teller mit genau der richtigen Drehzahl läuft? Wenn der Schallplatten-Teller sich zu schnell oder zu langsam dreht, so nimmt die Schwingungszahl sämtlicher wiedergegebenen Töne im gleichen Verhältnis zu beziehungsweise ab. Die Oktaven-Zusammenhänge der Töne bleiben also bestehen, nur daß sämtliche Töne sozusagen auf einen falschen Grundton abgestimmt sind.

Das Vorstehende gilt aber nur für diejenigen Töne, die harmonisch zueinanderliegen. Einige Instrumente besitzen jedoch neben harmonischen auch disharmonische Obertöne und moderne Musik, namentlich die atonale, weist überhaupt neben harmonischen auch disharmonische Intervalle auf. Bei diesen macht sich die durch eine falsche Drehzahl des Platten-Tellers eintretende Änderung der Tonabstände, obgleich sie ebenfalls nur relativ erfolgt, schon viel stärker bemerkbar als die proportionalen Verschiebungen der harmonischen Töne. Der Grund hierfür liegt offenbar in der Tatsache, daß die disharmonischen Töne als solche sich stärker abheben und daher unwillkürlich mehr Beachtung finden.

Vor allen Dingen ist aber daran zu denken, daß unser Ohr bekanntlich mehr Töne hört als gespielt werden, nämlich außer diesen Tönen noch die sogenannten Differenztöne, deren Schwingungszahlen gleich dem Unterschied der Schwingungszahlen der gleichzeitig erklingenden Töne sind. Die Differenztöne bilden neben den tiefen Noten der Musik deren Untermalung und tragen somit erheblich zur Charakterisierung bei. Da nun bei falscher Drehzahl des Plattentellers die Differenztöne ebenfalls Änderungen erfahren, so ist klar, daß hierdurch die ganze Musik gewissermaßen in eine andere Beleuchtung gerückt wird.

Es kann jedem Funkfreund, der sich mit der elektrischen Schallplatten-Wiedergabe beschäftigt, nur geraten werden, einmal bei laufender Schallplatte die Drehzahl langsam ein wenig hin und her zu ändern und sich davon zu überzeugen, wie überraschend großen Einfluß dies auf die wiedergegebene Musik ausübt. Dieser Versuch sollte auch mit einer Sprechplatte vorgenommen werden. Man erkennt dann, daß die einzelnen Laute und die Stimme im ganzen sich schon bei geringfügigen Drehzahl-Änderungen dermaßen verwandeln, daß man ganz andere Vokale und eine ganz andere Person zu hören glaubt.

Es fragt sich nun, wie man am bequemsten feststellen kann, ob der Plattenteller die richtige Drehzahl, also 78, 79 oder 80 Umdrehungen pro Minute, macht. Lloyd empfiehlt, zu diesem Zweck eine kleine weiße Pappscheibe von etwa 10 cm Durchmesser zu verwenden, die drei Teilungen gemäß Abb. 1 besitzt. Der äußere Ring hat 77, der mittlere 76 und der innere 75 weiße Felder. Beleuchtet man diese Scheibe, die in die Mitte der zu spielenden Platte gelegt wird, mit einer kleinen Glühlampe (oder einer durch eine Papierumhüllung stark abge-



Abb. 1. Eine Anordnung zur Kontrolle der Umdrehungszahl des Grammophonplattentellers.

blendeten gewöhnlichen Glühlampe), die an ein Wechselstromnetz von genau 50 Perioden angeschlossen ist¹⁾, so scheint der äußere Ring stille zu stehen, wenn die Drehzahl 78 pro Minute beträgt, dagegen der mittlere, wenn sie 79 pro Minute ist, und der innere, wenn die Drehzahl auf 80 pro Minute steigt.

Ein Drehzahlmesser, wie der beschriebene, kann vor allen Dingen auch dazu verwendet

¹⁾ Diese Kontrolle ist also nur bei Netzen anwendbar, die gut ihre Periodenzahl innehalten! - Der Verfasser wird Papierscheiben von 27 und 32 cm Durchmesser herstellen lassen, die am Rande nur je eine Felderteilung für 78 oder 79 oder 80 Umdrehungen/min besitzen und unter die Schallplatten unterzulegen sind. Diese Papierscheiben können dann vom Verfasser bezogen werden.

werden, festzustellen, ob das Laufwerk, das den Plattenteller antreibt, genügend Durchzugskraft besitzt. An Stellen der Platte, die sehr starke und tiefe Töne bringt, wirkt nämlich die Nadel wesentlich stärker bremsend auf die Schallplatte als an Stellen mit hohen Tönen. Das ist deswegen der Fall, weil tiefe Töne sehr große Schwingungen und daher entsprechend große Kerbungen in der Schallrinne erfordern. Es besteht die Gefahr, daß der Plattenteller beim Spielen tiefer Töne langsamer wird, weil die Durchzugskraft des Antriebswerkes hier nicht mehr genügt. Man erkennt das daran, daß an der Scheibe derjenige Ring, der zuvor scheinbar stille stand, plötzlich Bewegung anzunehmen scheint.

F. Gabriel.

zwei Becherkondensatoren von 5 und 6 Mikrofarad. Wir sehen ferner, daß die beiden Anodenwicklungen 2x270 Volt gegen die Mitte, also gegen minus, mit je einem Becherkondensator von 0,1 MF überbrückt sind. Diese bezwecken unter anderem die Unterdrückung der hohen Oberschwingungen des Wechselstromnetzes, dienen also auch der Störfreieung. Da diese beiden Becherkondensatoren die volle Wechselspannung aushalten müssen, so kann deren Prüfspannung auf Durchschlagfestigkeit gar nicht hoch genug sein. Sie muß mindestens 1500 Volt betragen.

In jede der beiden Wechselstromleitungen, welche zur Gleichrichterröhre führen, ist je ein Sicherungslämpchen geschaltet, welches bei evtl. Kurzschlüssen bzw. Durchschlagen eines Becherkondensators die Zuleitung zum Trafo unterbricht und diesen vor Schaden bewahrt. Der hinter der Drossel gereinigte Gleichstrom erfährt eine weitere Siebung durch den Widerstand R 1.

Die Spannungsreduzierung auf die erforderlichen Betriebsspannungen erfolgt durch Hochohmwiderstände. Diese rufen außerdem in Verbindung mit den Becherkondensatoren noch eine zusätzliche Siebwirkung gegen Störgeräusche hervor.

Der Becherkondensator C von 5 MF. vor der Siebdrossel soll mit 500 Volt Wechselstrom geprüft sein, da er die höchste Gleichstromspannung auszuhalten hat. Die übrigen Kondensatoren sind sämtliche in einem Gehäuse vereinigt.

Den Heizstrom

entnehmen wir über ein Trockengleichrichter-System (Kuprox). Durch Parallel- bzw. Serienschaltung von derartigen Kupferplatten-Systemen ist man in der Lage, Trockengleichrichter für jede gewünschte Leistung in Voll- oder Gleichrichtung zusammenzustellen. Diese Gleichrichtung vereinigt alle

Vorzüge:

1. Billigkeit, 2. unbegrenzte Haltbarkeit, 3. absolute Betriebssicherheit, 4. kleinsten Platzbedarf.

Für unsere Zwecke genügt ein System, welches bei einer Spannung von zirka 6 Volt etwa 1,2 Amp. liefert. Bekanntlich besitzt unser Netztrafo eine Sekundärwicklung von 12 Volt, welche bei 8 und 10 Volt angezapft ist. An diese Wicklung wird das Kuprox-System angeschlossen. Bei Empfängern, welche einen maximalen Heizstrom von 0,25 Ampere besitzen,

erfolgt der Anschluß des Kuprox-Systems bei 8 Volt, bis zu 0,6 Amp. bei 10 Volt, über 0,6 Amp. bei 12 Volt. Es werden die beiden inneren Drähte des Kuprox-Systems an den Trafo geführt. An den beiden äußeren Drähten des Systems, welche mit plus und minus bezeichnet sind, nehmen wir den Gleichstrom bzw. Heizstrom ab, welcher ebenfalls eine Siebkette

WECHSELSTROM JEDER BATTERIE = EMPFÄNGER SOFORT EIN HOCHWERTIGER NETZEMPFÄNGER.

OHNE RÖHRENAUSTAUSCH MIT TROCKENGLEICHRICHTER. HEIZANODE

Viele Funkfreunde, welche Wechselstrom-Lichtanschluß besitzen und bis dato noch mit Batterien arbeiten, werden den Wunsch haben, ihre Anlage auf Vollnetzbetrieb umzustellen. Nun ist die Frage: Wie ist es am besten zu bewerkstelligen? Bekanntlich sind hier verschiedene Wege gangbar. In den meisten Fällen wird vorgeschlagen, die normalen Gleichstromröhren gegen sogenannte indirekte geheizte Wechselstromröhren auszuwechseln und letztere über einen Transformator aus dem Netz zu heizen. Dies bedingt jedoch einige Abänderungen am Empfänger; es müssen abgeschirmte Heizleitungen gezogen werden, man benötigt meist für jede Röhre einen eigenen Zwischensockel usw. Mancher Besitzer von hochwertigen Empfängern wird aber nur ungerne auf seine guten Gleichstromröhren verzichten wollen, welche er ja dann nicht mehr verwenden könnte.

Diesem Rechnung tragend, wurde ein Gerät entwickelt, welches alle Anforderungen restlos erfüllt. Verfasser hat zahlreiche Gelegenheit gehabt, das Gerät an allen möglichen Empfängern allerorts und im Dauerbetrieb zu prüfen. Neben dem Anodenstrom kann dem Gerät ein Heizstrom bis zu Maximal 1,2 Amp. entnommen werden. Dies dürfte für alle Fälle ausreichend sein. Es wurden auch Vergleiche angestellt mit Empfängern, welche mit wechselstromgeheizten Röhren betrieben werden. Es zeigte sich einwandfrei, daß ein „Netzbrumnton“, soweit ein solcher überhaupt vorhanden war, bei den Empfängern mit Wechselstromröhren viel stärker in Erscheinung trat, als bei der Heizung mit gleichgerichtetem Wechselstrom. Störende Netzgeräusche sind bei unserem Gerät in Verbindung mit einwandfreien Empfängern so gut wie ausgeschlossen.

Die Schaltung.

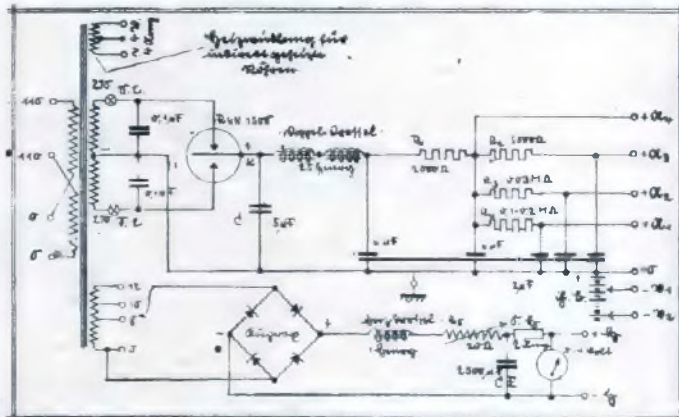
An Hand der Prinzipschaltung (Abb. 1) sei die Funktion des Gerätes erklärt:

Der Wechselstrom von 110 bzw. 220 Volt passiert den Netztrafo. Dieser hat auf der Primärseite zwei getrennte Wicklungen, welche bei 110 Volt parallel und bei 220 Volt in Serie geschaltet werden (siehe Blaupause). Der Transformator transformiert die Netzspannung auf die erforderlichen Arbeitsspannungen. Diese sind: 2x270 Volt für den Anodenstrom, 12 Volt für den Heizstrom (bei 8 u. 10 Volt abgreifbar), 4 Volt für eventl. Wechselstromheizung.

Die Wechselspannung von 2x270 Volt wird durch eine Edelgasröhre in Gleichstrom verwandelt und zwar erfolgt dies in Vollweg-Gleichrichtung, bei welcher bekanntlich die beiden Halbperioden des Wechselstromes voll ausgenutzt werden. Die verwendete Edelgasröhre

besitzt weiterhin den großen Vorteil des Wegfallens einer besonderen Heizwicklung. Diese Röhre kann bis zu 100 mA belastet werden. Der Preis ist mäßig. Alles in allem ist diese Röhre für unsere Zwecke das Gegebene.

An der sogenannten Kathode K der Gleichrichterröhre entsteht der Pluspol der Gleichspannung. Der Minuspol wird an der Mitte der Transformator-Wicklung (2x270 Volt) gebildet. Der gewonnene Gleichstrom von etwa 250 Volt



Die Prinzipschaltung unserer Wechselstrom-Heizanode

läßt sich nicht ohne weiteres für Anodenstromzwecke verwenden, da er, wie man sagt, noch zu stark verunreinigt ist. Es ist noch kein reiner Gleichstrom, wie wir ihn für unsere Zwecke brauchen, da er noch von Wechselstromimpulsen überlagert ist. Die „Reinigung“ erfolgt durch eine sogenannte Siebkette bestehend aus einer Doppeldrossel von zirka 25 Henry und



Das fertige Gerät. Links im Hintergrund sehen wir den Schutzkasten, der über das Ganze gestülpt wird.

passiert. Diese besteht aus einer Heizdrossel mit zirka 1 Henry bei 1,5 Amp. Belastung sowie einem trockenelektrolytischen Kondensator von zirka 2500 MF. In Serie zur Drossel liegt ein Heizregulierwiderstand von 20 Ohm nebst einer Patronensicherung von 1 Amp., welche bei etwaigem Kurzschluß den Heizstrom unterbricht und das Kuprox-System vor Schaden bewahrt. Parallel zu den beiden Heizklemmen liegt ein kleines Voltmeter von 0—4 Volt, welches zur Kontrolle der Heizspannung dient.

Die Gittervorspannung

wird zweckmäßig einer kleinen Gitterbatterie von 15 Volt entnommen, deren Pluspol mit Minus-Netzanode verbunden wird. Die Batterie braucht halbjährlich nur einmal erneuert zu werden. Preis M. 1.50. Je nach der Art der verwendeten Endröhre kann es erforderlich sein, diese Gitterbatterie noch entsprechend höher zu wählen.

Die Montage

erfolgt in einfacher Weise auf einer Sperrholzplatte von 200x350 mm. An Hand der Blaupause ist die Zusammensetzung der Schaltelemente genau ersichtlich, so daß hier kaum Schwierigkeiten entstehen dürften. Nach Fertigstellung der Schaltung kann man über das Ganze ein Metallgehäuse stellen, welches einen Behälter für die Gitterbatterie besitzt (siehe Photos). Der Anschluß an das Netz erfolgt mittels eines sogenannten Bügeleisensteckers, welcher einen Ausschalter besitzt. Zu diesem Zwecke ist an der rechten Seite auf der Grundplatte in der Mitte ein kleines Hartgummistück befestigt, an welches die beiden Kontaktstifte montiert sind.

Die Inbetriebnahme

erfolgt derart, daß zunächst der Heizwiderstand R 5 ganz ausgeschaltet wird (äußerste Drehung nach links). Alsdann wird der Empfänger an das Gerät entsprechend angeschlossen. Minus-Anode bzw. die Gittervorspannung für die Endröhre kommt auf minus 15 Volt Gitterbatterie. Der Anodenstecker, welcher mit einer Heizleitung in Verbindung steht, wird in die Buchse 0 gesteckt. Die Anodenspannung für das Audion kommt in Buchse A 1. Die Anodenspannungen für die Vorverstärkerröhren bzw. Hochfrequenz-

Materialliste	
1 Spezialtrafo Nr. 1500 „Ergo“, Gomolka, Zehdenick	27.—
1 Anodendrossel „Ergo“, 25 Henry	9.20
1 Heizdrossel „Ergo“, 1 Henry	17.—
1 Edelgas-Vollweg-Gleichrichterröhre RGN 500	9.50
1 Kuprox-Vollweg-Gleichrichtersystem Nr. 3	
6 Volt, 1 Amp., Hermann Grau, Berlin,	17.40
1 komb. Kondensatorblock Nr. 8513, Hydra, Berlin	15.80
1 Becherkondensator, 500 Volt ∞ gepr., 5 MF., Hydra, Berlin	5.40
2 Becherkondensatoren, 1500 Volt ∞ gepr., 0.1 MF., N.S.F., je 2.—	4.—
2 Reduktionswiderstände „Filos“ Universal 2000, 5000 Ohm, Dralowid, je 1.60	3.20
2 Reduktionswiderstände „Polywatt“ Universal, 0.03, 0.2 MO., Dralowid, je 1.60	3.—
1 Trockenelektrolyt. Blockkondensator, ca. 2500 MF., Wandel & Schmidt, Berlin	12.50
1 Miniatur-Voltmeter, 0—4 Volt, Neuburger	6.—
1 Regulierwiderstand „Imp“ mit Knopf, 20 Ohm, Ehrlich & Graetz	2.55
1 Gitterbatterie „Bavaria“, 15 Volt	1.50
1 Röhrensockel „Saba“ normal	1.05
2 Zwergfassungen für Taschenlampchen, je —.30; 2 Sicherungslämpchen „Heliogen“ 14 Volt, Pawlick, Blankenburg, je —.40; 1 Patronensicherung mit Halter, 2 Amp., zus.	2.—
1 Anschlußstecker mit Ausschalter, kompl.	3.50
2 Kontaktstecker mit Müttern	—7.0
6 Buchsen 4 mm mit Isolierkappen u. Lötansatz; 1 Grundplatte, Sperrholz, 200x350 mm, 15 mm stark; 1 Hartgummipolplatte, 140x70 mm, 5 mm stark; 1 Hartgummipolplatte, 45x45 mm, mit 2 Winkeln, 5 mm stark; 40 Holzschrauben, ca. 10 mm lang, 3 mm stark; 2 Apparatklemmen für Heizanschluß, je —.25; 1 Stück Litze, 1polig, mit Anodenstecker	3.90
	135.20
Evtl. ein Metallgehäuse, Holzinger & Co., München	6.50
	141.70

röhren kommen in die Buchsen A 2 bzw. A 3. Die Anodenspannung für die Lautsprecherröhre kommt in Buchse A 3 bzw. A 4. Die jeweils günstigen Spannungen sind durch Versuche zu ermitteln.

Nach richtigen Anschluß des Empfängers wird das Gerät mittels Zuleitungslitze mit dem Netz verbunden. Der Schalter am Stecker wird eingeschaltet, der Heizstromkreis des Empfängers ist zu öffnen; nun dreht man an den Widerstand R 5 so weit nach rechts, bis das Voltmeter auf 3,9 Volt steht. Die Heizung kann jetzt ein für allemal fest stehen bleiben. Die Ein- und Ausschaltung der gesamten Anlage hat in Zukunft nur noch an den Ausschalter

des Kontaktsteckers zu erfolgen. Es ist unzulässig, während des Betriebes einzelne Röhren abzuschalten, da sonst die anderen Röhren gefährdet sind. Will man mit weniger Röhren hören, so ist zuerst der Heizwiderstand R 6 wieder auszudrehen und die Einstellung der Heizung muß aufs neue vorgenommen werden. Um Irrtümer zu vermeiden, wird noch bemerkt, daß die Einstellung der Heizung nur unter Röhren-Belastung erfolgen kann, also niemals im Leerlauf.

Es empfiehlt sich noch, sämtliche Eisenkerne der Transformatoren sowie Kondensatorbecher mit minus (0) bzw. mit der Erdbuchse des Gerätes zu verbinden. An die Erdbuchse wird, falls erforderlich, eine Erdleitung angeschlossen. Dies ist zu erproben. Endlich empfiehlt es sich noch, das Gerät in einem Mindestabstand von 1,5 m vom Empfänger aufzustellen, um etwaige gegenseitige Beeinflussungen zu verhindern.

Der Netztrafo besitzt der Vollständigkeit halber noch eine Heizwicklung von 4 Volt mit zirka 4 Amp., um eventuell auch eine Wechselstromheizung durchführen zu können. Bei manchen Empfängern, vor allem solchen mit Kraftverstärkerendstufen, wird es sehr vorteilhaft sein, die Endröhren direkt mit Wechselstrom zu heizen. Diese Heizwicklung besitzt in der Mitte eine Anzapfung, welche in diesem Falle mit minus (0) verbunden wird. In normalen Fällen bleibt diese Heizwicklung unangeschlossen. *A. Ehrismann.*

Blaupause ist erschienen

Ergänzung

zu „Das Netz wird umgestellt“

im 4. Januarheft - 1. Februarheft 1930:
Ladungs- und Ausgangskondensatoren der kleineren Gleichrichter sind auf 500 Volt Wechselstrom geprüft; die des großen R-250-Gleichrichters sind auf 1000 Volt Gleichstrom geprüft.

Die angegebenen Belastungen, 0,2 Amp., 0,3 Amp., 0,4 Amp. stellen Maximallasten dar, die im Dauerbetrieb nicht entnommen werden dürfen (falls die Geräte nicht zum Betrieb eines Netzempfängers verwendet werden). Im Betrieb mit Netzempfängern wird die Belastung kleiner, meist nur 0,3 bis 0,35 Amp. beim R-250-Modell, die für Dauerleistung angeht.

Berichtigung

Im ersten Märzheft hat sich auf Seite 80 in dem Artikel „Hören, - „Laden“: ein Griff am Schalter“ ein Druckfehler eingeschlichen; es muß dort in Zeile 39 von oben heißen: ... eine 16 kerzige Kohlenfadenlampe...



Der Gleichrichterteil. Im Hintergrund der Netztrafo, in der Mitte die Glimmgleichrichterröhre, rechts vorne die Gitterbatterie.



Vorne das Anschlußbrettchen, dahinter das Kuproxsystem, daneben der Trockenelektrolytkondensator, ganz hinten die Netz-drossel und der Kondensatorblock.