

Funkschau

NEUES VOM FUNK DER BASTLER DER FERNEMPFANG

INHALT DES ERSTEN OKTOBER-HEFTES 1. OKTOBER 1928:

Das Vibrophon / Gabriel: Netzempfänger / Bergtold: Was geht im Kondensator vor? / Gabriel: Revue der Welt-Radiopresse / Wer weiß Rat? / Vetter: In aller Kürze über Tantal / Berichtigung

DIE NÄCHSTEN HEFTE BRINGEN U. A.:
Heulboje oder Audion / Der Kondensator bei der Arbeit / Tod den Störern / Der Gleichrichter für alle / Wozu Quarzkristalle? / Besondere Schaltungen mit dem Gleichrichter für alle / Rund um die Röhre II.

DAS

VIBROPHON



Atlantic-Photo-Co.,
Berlin



Eine neue Erfindung auf dem Gebiete der Aetherwellen-Musik ist soeben durch den Ingenieur Prof. M. de Djoukowsky der Öffentlichkeit vorgeführt worden. Der von Djoukowsky ertundene Apparat ist „Vibrophon“ benannt und hat, ähnlich wie der durch die Vorführungen des bereits früher bekanntgewordenen Prof. Theremins, die Fähigkeit, durch einfache Handbewegung in der Luft Musik zu erzielen. Es können auch mehrere Apparate zu gleicher Zeit bedient werden, und die Vorführung hat ergeben, daß ganz besonders

die moderne Tanzmusik für dieses Instrument sehr geeignet ist, da einzelne Töne sehr stark dem Saxophon ähneln. Unser Bild zeigt Herrn Prof. Djoukowsky mit seinem neuen Apparat, dem Vibrophon. Daneben sehen wir eine Konzertoerführung mittels einer Reihe von Vibrophonen. Man erkennt unter anderem leicht fünf verschiedene Lautsprecher, die von den Vibrophonen gespeist werden.

Netzempfänger

Bericht von der 5. grossen deutschen Funkausstellung.

Die allgemeine Entwicklung

Auf der Funkausstellung des vergangenen Jahres war die damals erreichte Entwicklungsstufe der Funktechnik hauptsächlich dadurch gekennzeichnet, daß eine ganze Reihe Firmen Netzanschluß-Geräte zeigte, das sind Geräte, die einerseits mit einem Gleichstrom- oder Wechselstrom-Lichtnetz und andererseits mit einem Empfänger verbunden werden und dann die Anodenbatterie, den Heizakkumulator und meist auch die Gitterbatterie vollständig ersetzen können. Der Fortschritt der technischen Entwicklung kommt nun auf der diesjährigen Funkausstellung darin zum Ausdruck, daß zahlreiche Firmen neben Netzanschluß-Geräten jetzt auch Netzempfänger zeigen, also Empfänger, die weder einer Batterie noch eines besonderen Batterie-Ersatzes bedürfen, sondern zur Inbetriebsetzung lediglich

an das Lichtnetz anzuschließen sind. Dieser Anschluß geschieht genau so, wie eine Tischlampe oder ein elektrisches Bügeleisen angeschlossen werden. Man braucht bei der Benutzung eines solchen Netzempfängers nie mehr eine Anodenbatterie zu erneuern und nie mehr einen Akku laden zu lassen. Kurzum der Netzempfänger ist ein elektrisches Hausgerät wie jedes andere.

Sehr interessant ist die Tatsache, daß manche Firmen zu einem Netzempfänger auf dem Wege gelangt sind, daß sie einfach ihr inzwischen weiter entwickeltes Netzanschluß-Gerät mit samt dem dieses umschließenden Blechkasten in einen zuvor für Batteriebetrieb bestimmten Empfänger eingebaut haben. Das ist deswegen interessant, weil vielfach behauptet worden ist, man müsse ein Netzanschluß-Gerät in wenigstens 1 bis 2 m Entfernung vom Empfänger aufstellen, wenn man Störgeräusche

zu vermeiden wünsche. Demgegenüber hat der Verfasser immer behauptet,¹⁾ daß ein richtig konstruiertes und gebautes Netzanschluß-Gerät ohne Störungen auch unmittelbar neben dem Empfänger Aufstellung finden könne.

Es ist unmöglich, eine vollständige Übersicht über alle auf der Ausstattung vorhandenen Netzempfänger zu geben, weil deren Zahl viel zu groß ist. Daher sollen im folgenden nur einige, besonders typische Geräte jener Art beschrieben werden, die von größeren Firmen ausgestellt sind.

Netzempfänger können nicht gerade billig sein, wenn sie solide ausgeführt sein sollen. Aus diesem Grunde sei vor allzu billigen Netzempfängern gewarnt. Andererseits muß darauf hingewiesen werden, daß beim heutigen Stande der Funktechnik nicht mehr mit sehr wesentlichen und prinzipiellen Verbesserungen der Netzempfänger gerechnet werden kann, so daß derjenige, der sich heute einen soliden Netzempfänger kauft, diesen sicher jahrelang für den Rundfunkempfang benutzen wird. Die meisten Netzempfänger sind auch für den Anschluß einer elektrischen Sprechmaschinen-Abnahmedose eingerichtet, so daß der Netzempfänger zugleich zur Wiedergabe von Schallplatten zu benutzen ist. Schließlich haben die in den Netzempfängern verwendeten Endröhren größtenteils genügend hohen Ruhestrom bei einer Anodenspannung, die fast ausnahmslos 200 Volt beträgt, daß man ohne Verzerrungen den Lautsprecher mit der sogenannten „natürlichen“ Lautstärke arbeiten lassen kann. Das ist die Lautstärke am Ohr des Hörers, die man aus Konzertsälen oder Theatern gewöhnt ist. Natürlich kann man auch nach Belieben kleinere Lautstärken einstellen und ist dann ganz besonders sicher, daß die Endröhre nie übersteuert wird.



Der „Über-Land und Mehr“-Empfänger von Neufeldt & Kuhnke.

Oben: Vorderansicht.

Rechts: Das geöffnete Gerät von innen.

Nun zur Beschreibung der Netzempfänger. Zunächst der 2-Röhren-Wechselstrom-Netzempfänger, den die Firma Neufeldt & Kuhnke scherzhaft nennt

„Über-Land und Mehr“

Preis: 193,50 RM. einschließlich Röhren. Der Empfänger ist in ein ansprechendes Blechgehäuse eingebaut, das dafür eingerichtet ist, an die Wand gehängt zu werden, sofern man sonst keinen Platz verfügbar hat. Zur Inbetriebsetzung ist eine Schraube in der Rückwand zu lösen, worauf sich diese abnehmen läßt, aber nur, wenn man zuvor auch die Doppelsteckbuchse der Netzleitung herausgezogen hat. Es soll derart verhütet werden, daß das Gerät beim Öffnen unter Spannung bleibt und Unheil entsteht. Das Entfernen der Rückwand ist überhaupt nur einmal nötig und nur zu dem Zweck, die Röhren einzusetzen und auszutauschen, was man immer am besten durch den Radiohändler vornehmen lassen wird. Das Gerät enthält die Telefunken-Röhre R.E.N. 1104 als Audion, 1 Telefunken-Röhre R.E.N. 134 als Endröhre (20 mA Ruhestrom; 1 Watt Wechselstromleistung bei 200 Volt Anodenspannung) und 1 Telefunken-Röhre R.G.N. 1503 als Gleichrichter-Röhre für den Anodenstrom. Die Bedienungseinrichtungen des Gerätes sind als gut durchdacht und recht einfach zu bezeichnen. Mit dem obersten Knopf auf der Frontseite ist der Drehkondensator der Rückkopplung zu betätigen, die hier kapazitiv-induktiv ist. Darunter befindet sich ein Hebel zur Umschaltung der beiden Wellenbereiche: „Kurz“ 180–600 m und

„Lang“ 500–1800 m. Der unterste Drehknopf dient zur Abstimmung. Der Lautsprecher wird auf der rechten und Antenne und Erde werden auf der linken Seite des Gehäuses angeschlossen. Für den Antennenanschluß sind drei Buchsen vorgesehen. Von diesen ist A 1 gewöhnlich zu benutzen, A 2 bei Verwendung einer Netzanterne und Ap, wenn sich kein größerer Sender in der Nähe befindet. Außer diesen Buchsen befinden sich in der linken Gehäuseseite noch zwei Vierkante, die mit einem beigegebenen Schlüssel zu verstellen sind. Mit dem Vierkant k wird die Antennenkopplung für den Wellenbereich 180–600 m und ebenso mit dem Vierkant l die Antennenkopplung für den Wellenbereich 500–1800 m eingestellt, was nur ein einziges Mal zur Anpassung an die benutzte Antenne zu geschehen braucht. Durch diese Anpassung ist eine größere Selektivität zu erreichen, so daß fremde Sender nicht stören können. Der Ein- und Ausschalter für den Netzstrom ist ein Knopfschalter an der Doppelsteckbuchse der Anschlußschnur. Wenn das Gerät eingeschaltet ist, brönn eine kleine Lampe, die von unten den zur Abstimmung dienenden Drehknopf beleuchtet. Man wird so immer darauf aufmerksam gemacht, sobald das Gerät noch nicht ausgeschaltet ist. Das Gerät wird zu einer guten Wiedergabe des Ortsenders in den Sendestädten und auf dem Lande zum Empfang der nächsten größeren Sender geeignet sein.

Als nächstgrößerer Netzempfänger ist der 3-Röhren-Netzempfänger

„DeTeWe“ 33



Der „DeTeWe“ 33

zu beschreiben. Der Apparat besitzt ein Gehäuse (27,5×26×19 cm), das aus dem hochwertigen Isoliermaterial Trolit-Spezial besteht und durch Pressen hergestellt wird. Preis: 255 RM. für Gleichstrom, 250 RM. für Wechselstrom und zwar ohne Röhren. Die Röhren für das Wechselstrom-Gerät kosten noch etwa 60 RM. Vorweggenommen sei eine sehr bemerkenswerte Besonderheit des Apparates. Sie besteht in einem Umschalter, mit dem man die beiden zur Niederfrequenzverstärkung dienenden Röhren entweder hintereinander oder in Gegentakt schalten kann. Die Hintereinanderschaltung ist dann vorteilhaft, wenn die Verstärkung bei der Gegentaktanschaltung nicht ausreicht, wenn also ein Sender nicht laut genug hörbar wird. Andererseits ist die Gegentaktanschaltung zu verwenden, sobald ein Sender so lautstark

hereinkommt — das wird beispielsweise meist bei dem Empfang des Orts- oder Bezirkssenders der Fall sein —, daß durch Übersteuerung der Endröhre die Wiedergabe unrein wird. Bei der Gegentaktanschaltung steht nämlich eine größere unverzerrt abgebbare Ausgangs-Wechselstromleistung zur Verfügung; sie beträgt bei 30–40 mA Ruhestrom der Endröhre und 200 Volt Anodenspannung etwa 2 Watt. Der erwähnte Umschalter für die Niederfrequenzverstärkung befindet sich an der rechten Kante der Frontplatte. Auf dieser hat man im übrigen ganz oben zwischen den beiden Skalenscheiben, die bei Betrieb des Apparates von innen beleuchtet sind, einen Knebelschalter für 4 Wellenbereiche I bis IV, die die Wellen 200–2000 m umfassen. Mit den beiden Drehknöpfen werden hier nicht Drehkondensatoren, sondern Variometer betätigt; der linke Drehknopf dient zur Abstimmung, der rechte zur Rückkopplung. Der Knebelschalter auf der Frontseite links gestattet vier verschiedene Antennenkopplungen 1–4 einzustellen; der Hebel darüber dient zur Feineinstellung dieser Kopplungen. Der Hebelschalter ganz unten auf der Frontseite ist der Ein- und Ausschalter für den Netzstrom; der eingeschaltete Zustand ist am Leuchten der beiden Skalenscheiben zu erkennen. Auf der linken Seite werden Antenne und Erde sowie das Netz und auf der rechten Seite der Lautsprecher angeschlossen. In den großen Städten dürfte der Netzempfänger „DeTeWe 33“ einen sehr guten Empfang des Ortssenders gewährleisten; darüber hinaus wird er gestatten, in den Pausen des Ortssenders diesen oder jenen größeren ferneren Sender gut wiederzugeben. Auf dem Lande ist mit dem Gerät ein vollaufriedigender Empfang aller großen Sender bis zu 500 km Ent-

¹⁾ Siehe das Büchelchen „Netzanschluß-Geräte für Wechselstrom-Lichtnetze“ des Verfassers, Seite 31.

fernung und ein brauchbarer Empfang einiger naheliegender kleinerer Sender zu erwarten. Diese Angaben gelten für die Verwendung einer Hochantenne. Das Gerät ist für die Schallplatten-Wiedergabe besonders gut geeignet, besitzt aber leider zurzeit noch keine Anschlüsse für eine elektrische Sprechmaschinen-Abnahmedose.

S. & H. 3-Röhren-Netzempfänger

Die Siemens & Halske A.-G. sagt von ihrem 3-Röhren-Netzempfänger (Preis: 140 RM. ohne Röhren, also etwa 200 RM. mit Röhren), der einer durch Einbau eines Netzanschluß-Gerätes vergrößerten „Arcolette“ entspricht, er sei hauptsächlich für Orts-empfang bestimmt. Das ist eine sehr weise Beschränkung, die auch



„Telefunken 9W“

in einer äußerst geringen Zahl Einstellmittel des Netzempfängers zum Ausdruck kommt. Ein 3-Röhren-Empfänger kann eben im allgemeinen nur dann zu einem ausgesprochenen Fernempfänger gestaltet werden, wenn man die Zahl der Einstellmittel verdoppelt. Ein solcher Fernempfänger mit vielen Einstellvorrichtungen ist aber natürlich immer schwer zu bedienen. Nimmt man statt nur 3 Röhren 4 Röhren, so kann man zur Erreichung derselben Fernleistungen wieder mit wesentlich weniger Einstellmitteln auskommen; erst der 4-Röhren-Empfänger ist deshalb ein wirklich brauchbarer Fernempfänger. Das Vorstehende schließt aber nicht aus, daß man mit der vergrößerten Arcolette auf dem Lande, neben guter Wiedergabe des Bezirkssenders, gelegentlich in bescheidenen Grenzen auch größere ferne Sender wird hören können. Der Schalter auf der Vorderseite unten dient zur Wahl eines der 3 Wellenbereiche, die insgesamt 200—2000 m umfassen. Mit der rechten Drehscheibe wird abgestimmt und mit der linken die Rückkopplung betätigt (Drehkondensator mit Glimmer-Zwischenlagen); damit ist die Zahl der Einstellmittel bereits erschöpft. Der Ein- und Ausschalter ist ein Knopfschalter unter dem Blechdeckel des Apparates. Ein zweiter Blechdeckel unter dem ersten verbirgt die Gleichrichterröhre. Auf der linken Seite werden Erde und Antenne angeschlossen, für die drei verschiedenen Anzapfungen entsprechende Buchsen vorgesehen sind. Dort befinden sich auch zwei Buchsen zum Anschluß einer elektrischen Sprechmaschinen-Abnahmedose. Auf der rechten Seite hat man die Stecker der Lautsprecherschnur einzustöpseln. Das Gerät ist wie die Arcolette ein Widerstands-Verstärker mit einer R. E. 134 als Endröhre. Anodenspannung 200 Volt.

Seibt-3-Röhren-Netzempfänger

Einen 3-Röhren-Netzempfänger bringt bringt auch die Firma Dr. Georg Seibt unter der Bezeichnung EW 365 (Wechselstrom)



Siemens-Netzendstufe

bzw. EG 367 (Gleichstrom) heraus. Preis: RM. 250.— bzw. RM. 200.— ohne Röhren. Was die Röhren kosten, ersieht der Leser aus der nachstehenden Zusammenstellung. Das

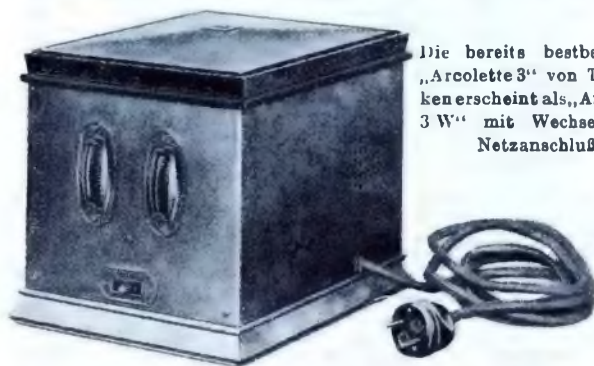


Nora 3-Röhren-Wechselstrom-Netzempfänger

zur Gleichrichtung des Anodenstromes bei Wechselstrom-Netzen erforderliche „Anotron“, dessen Konstruktion und Namen der Firma geschützt sind, wird von der Firma mitgeliefert.

| Gleichstrom-Netzempfänger | | Wechselstrom-Netzempfänger | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| 1 Telef. R. E. 144 | RM. 7.— | 1 Telef. R. E. N. 1104 | RM. 14.— |
| 1 Telef. R. E. 054 | RM. 5.— | 1 Telef. R. E. N. 1104 | RM. 14.— |
| 1 Telef. R. E. 134 | RM. 10.50 | oder 1004 | |
| zusammen RM. 22,50 | | 1 Telef. R. E. 134 | RM. 10.50 |
| | | zusammen RM. 38,50 | |

Wenn man die in der Rückwand des Apparates angebrachte Klappe öffnet, um die Röhren einzusetzen oder auszutauschen, so wird automatisch ein Schalter geöffnet und derart der Netzstrom abgeschaltet. Der große Drehknopf auf der Frontplatte dient zur Abstimmung, der Drehknopf links davon zur Antennenkopplung, der Drehknopf unten zur Rückkopplung und der Drehknopf rechts zur Regulierung der Röhren-Heizung und damit der Lautstärke. Auf der linken Seite des Apparates hat man den Umschalter für 2 Wellenbereiche und auf der rechten Seite den Ein- und Ausschalter des Netzstromes. Antenne (zwei Steckbuchsen) und Erde wie auch der Lautsprecher werden auf der Rückseite des Gerätes angeschlossen. Dort kommt auch eine



Die bereits bestbekannte „Arcolette 3“ von Telefunken erscheint als „Arcolette 3 W“ mit Wechselstrom-Netzanschluß.

mit Doppelstecker versehene Schnur für die Verbindung mit der Netzsteckdose aus dem Apparat heraus.

Nora-3-Röhren-Netzempfänger

Als letzter 3-Röhren-Netzempfänger sei die Type K 3 G (Gleichstrom) bzw. K 3 W (Wechselstrom) der Firma Nora angeführt. Preis: RM. 120.— bzw. RM. 140.— ohne Röhren. Da die Firma als einzige direkt geheizte Kurzfasen-Röhren von Telefunken benutzt, was allerdings die Gefahr des leichteren Durchdringens von Netzgeräuschen mit sich bringt, so sind die Röhrenkosten hier geringer als bei den zuvor beschriebenen 3-Röhren-Netzempfängern.

| Gleichstrom-Netzempfänger: | | Wechselstrom-Netzempfänger: | |
|----------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| 1 Telef. R. E. 054 | RM. 5.— | 1 Telef. R. E. N. 501 | RM. 8.50 |
| 1 Telef. R. E. 074 | RM. 7.50 | 1 Telef. R. E. N. 501 | RM. 8.50 |
| 1 Telef. R. E. 074 | RM. 7.50 | 1 Telef. R. E. N. 601 | RM. 12.— |
| zusammen RM. 20.00 | | 1 Telef. R. G. N. 1503 | RM. 14.— |
| | | zusammen RM. 43.— | |

Zum Einsetzen der Röhren läßt sich die Frontplatte vorn herunterklappen. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Röhre R. E. 074 für moderne Begriffe nicht als Lautsprecher-Röhre geeignet ist, weil sie einen Anoden-Ruhestrom von höch-

stens 8 mA hat. Dagegen beträgt der Anoden-Ruhestrom der R. E. N. 601 15–20 mA, was ausreichend ist. Die beiden 3-Röhren-Netzempfänger der Nora sind in Holzkästen eingebaut, die eine Frontplatte aus gemustertem Trolit-F haben. Zur Bedienung des Wechselstrom-Netzempfängers sind ein Drehknopf für den Abstimmungs-Drehkondensator, sowie je ein Drehknopf für die Antennenkopplung und die Rückkopplung vorgesehen. Weiterhin befindet sich links an der Frontplatte ein Knebelschalter für die beiden Wellenbereiche, die sich von 200–1600 m erstrecken, sowie rechts ein Hebelschalter zum Ein- und Ausschalten. Die Buchsen an der linken Kante sind zum Anschluß von Erde und Antenne (6 Anzapfungen) sowie einer Sprechmaschinen-Abnahmedose bestimmt. Die Steckumschaltung an der unteren Kante gewährt die Möglichkeit, die Rückkopplung zu verstärken. In der rechten Seitenwand befinden sich Stecker zur Verbindung mit der Netzleitung. Solange die Doppelsteckbuchse der Netzleitung nicht herausgezogen ist, kann man den Empfänger nicht öffnen.

Ahemo-4-Röhren-Netzgerät

Wir kommen jetzt zu den Netzempfängern, die nach Röhrenzahl und Einrichtung ausgesprochene Fernempfänger sind, die natürlich aber auch, das muß man verlangen, jederzeit zum Empfang des Ortssenders verwendet werden können. Hier ist vor allen Dingen der von der Firma Ahemo herausgebrachte Netzempfänger Type „A 4“ ausführlich zu behandeln, weil dieser Empfänger nämlich nicht nur äußerlich sehr geschmackvoll aufgemacht, sondern auch in der Konstruktion äußerst sorgfältig durchdacht zu sein scheint. Jedenfalls entsprechen seine Leistungen bei allereinfachster Bedienbarkeit tatsächlich den Leistungen eines normalen 6-Röhren-Neurodyne-Gerätes. Preis: RM. 474.—, aber einschließlich Röhren, was einem Preis von RM. 400.— ohne Röhren entspricht. Die Firma will den Apparat aber ausschließlich mit Röhren liefern und zwar jedes Exemplar mit den Röhren, mit dem das Exemplar geprüft



Ein 3-Röhren-Netzempfänger von Seibt

wurde. Der Kasten des Gerätes ist auf der Rückseite zum Einsetzen und Austauschen der Röhren zu öffnen; dabei werden diese nur durch Löcher einer Zwischenwand zugänglich, so daß man unter Spannung stehende Leitungen nicht versehentlich zu berühren vermag. Die Bedienungsmittel sind soweit beschränkt, daß man sie beim ersten Anblick des Gerätes fast vermißt: in der Mitte der Frontseite die Abstimmung mit Grob- und Fein-Einstellung, durch die zwei Drehkondensatoren gemeinsam betätigt werden, darunter der Ein- und Ausschalter des Netzstromes, ganz unten links ein Hebel, der den Stator des einen Drehkondensators verstellt und ganz unten rechts ein Hebel für die Rückkopplung. An der linken Seite ein kleiner Knopf für den Drehkondensator des Sperrkreises und auf der rechten Seite ein ganz gleicher Knopf für die Umschaltung der beiden Wellenlängen-Bereiche 200–1900 m. Die Bedienungsweise ist tatsächlich derart einfach, daß der Ahemo-Netzempfänger bezüglich dieser sicher als ideal zu bezeichnen ist. Er enthält als erstes Rohr eine Schirmgitterröhre R.E.N. 1204, die zusammen mit dem zweiten Rohr, einer R.E.N. 1104, eine sehr starke Hochfrequenzverstärkung sicherstellt. Zur Niederfrequenzverstärkung sind 2 Röhren R.E.N. 1104 verwendet. Die eine dieser beiden R.E.N. 1104 dient als Endröhre. Da sie etwa 15 mA Ruhestrom hat, so kann sie bei 200 Volt Anodenspannung eine verzerrungsfreie Wechselstrom-Ausgangsleistung von 1 Watt abgeben; dies genügt für mittlere Zimmerlautstärken. Es ist aber auch möglich, als Endröhre eine R.E.N. 2204 zu benutzen, die bei 3,5 Volt Heizspannung 2,2 Ampere Heizstrom verbraucht, bei diesem Heizstromverbrauch aber 40–50 mA

Anoden-Ruhestrom hat und somit bis zu 3,5 Watt verzerrungsfreie Wechselstromleistung zu liefern vermag. Die Benutzung dieser starken Endröhre ist nur deswegen bei dem Ahemo-Netzempfänger möglich, weil in den Empfänger ein vollständiges Ahemo-Netzanschluß-Gerät Eta eingebaut ist, das die erwähnte hohe Heizleistung für die Endröhre liefern kann. Die R.E.N. 2204 sichert natürlich eine ebenso volle wie klare Lautsprecher-Wiedergabe. Was die Fernleistungen des Gerätes betrifft, so hat der Verfasser bisher nur Gelegenheit gehabt, die großen europäischen Sender an dem Gerät einzustellen, die alle sehr bequem mit ausgezeichneter Klarheit und Lautstärke wiedergegeben wurden.

Von ausgesprochenen Hochleistungsgeräten sei hier der

„Telefunken 9 W“

ein 5-Röhren-Neurodyne-Netzempfänger angeführt, der ohne Röhren RM. 675.— kostet. Der Kasten dieses Gerätes ist ein pultförmig abgeschrägtes Mahagoni-Gehäuse. Auf der Abschrägung befindet sich die Grob- und Feineinstellung der Abstimmung, durch die drei Drehkondensatoren gemeinsam zu betätigen sind. Die Statoren von zwei dieser Drehkondensatoren können mit Hilfe von zwei Hebeln verstellt werden, die ganz unten aus dem Gehäuse herausragen. Außerdem sind an der Frontplatte noch zwei Drehknöpfe angeordnet, von denen der linke die Heizung und mit ihr die Lautstärke zu regeln gestattet, während der rechte zur Rückkopplung dient. Antenne und Erde werden an der linken Seite und der Lautsprecher an der rechten Seite angeschlossen. An der rechten Seite befindet sich auch ein Anschluß für eine Sprechmaschinen-Abnahmedose. Schließlich enthält die rechte Seite noch einen Hebel für die Wahl von drei Wellenbereichen und den Schalter für den Netzstrom. Die Skala des Gerätes ist bei Betrieb beleuchtet. Das Gerät bringt auch untertags an kurzer Antenne einige Stationen im Lautsprecher. Die Bedienung ist dabei durchaus einfach, weil die gewünschte Station durch Drehen der mittleren Trommel auf jeden Fall erscheint und nur mittels der beiden Hebel noch auf größte Lautstärke gebracht zu werden braucht, was im Handumdrehen geschehen ist. Besonders hervorzuheben ist bei dem Telefunken 9 W die vorzügliche Reinheit und Klangfülle der Wiedergabe.

Zum Schluß des Ausstellungsberichtes darf nicht vergessen werden, auch die

„Siemens-Netzstufe“

zu erwähnen. Es ist das ein verhältnismäßig kleines (etwa 20 × 20 × 25 cm) in einen schwarzlackierten gitterartigen Blechkasten eingebautes Gerät, das eine Telefunken-Röhre R.V. 218 und zwei Gleichrichter-Röhren R.G.N. 1503 enthält. Preis: RM. 190.— ohne Röhren und RM. 268.— mit Röhren. Dieses Gerät ist einerseits an ein Wechselstromnetz anzuschließen und andererseits zwischen den Empfänger bzw. Verstärker und den Lautsprecher zu schalten. Es dient als Endverstärker zur Erreichung besonders großer Lautstärken oder auch besonderer Klarheit der Wiedergabe. Da die Anodenspannung des Gerätes 400 Volt beträgt und die R.V. 218 einen Anoden-Ruhestrom von 50 mA hat, so ist die verzerrungsfreie an den Lautsprecher abgebbare Wechselstromleistung 5 Watt.

Es muß kurz noch einmal darauf hingewiesen werden, daß im Vorstehenden nur ein Teil der auf der Ausstellung gezeigten Netzempfänger Berücksichtigung finden konnte. Es ist sehr wohl möglich, daß sich unter den hier nicht berücksichtigten Netzempfängern solche gleicher Leistungen und gleicher Güte befinden.

F. Gabriel

IN ALLER KÜRZE ÜBER TANTAL.

Tantal ist ein verhältnismäßig recht seltenes Metall. Obwohl es seit über hundert Jahren bekannt ist, schien seine Verwendungsmöglichkeit in der Technik begrenzt. Es ist hervorragend fest gegenüber Angriffen der Luft, der üblichen Säuren und Alkalien.

Daher benutzt man es zur Herstellung säurefester Gefäße und ärztlicher Instrumente; auch versuchte man vor ca. 20 bis 25 Jahren aus Tantal Glühfäden für die eben aufgekommene Metallfadenlampen zu fertigen, weil es einen sehr hohen Schmelzpunkt hat.

Tantal wird weiterhin benutzt als Elektrodenmaterial in der Elektrolyse und Elektroanalyse und als Ersatz für Platin. Vielfach werden auch die Anoden in den großen Senderöhren aus Tantal hergestellt.

Lötverbindungen sind an ihm nicht möglich; unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln kann es aber im elektrischen Lichtbogen geschweißt werden. Legierungen mit anderen Metallen wurden bis heute nicht bekannt.

O. Vetter.

Berichtigung

Der Aufsatz Milliammeter und Verzerrung im zweiten Septemberheft der „Elektrisch“ stammt von F. Bergtold.



Was geht im Kondensator vor?

Eine kurze Vorbemerkung

Die Rundfunktechnik wäre ohne Kondensatoren gar nicht denkbar. Man braucht sie zum Abstimmen, zum Sperren und zum Gleichrichten. Es erscheint angebracht, sich über die Wirkungsweise einer derart vielseitig verwandten Einrichtung ein wenig Klarheit zu verschaffen. Dazu mögen die nachstehenden Zeilen beitragen.

Über die Urform des Kondensators

Kondensatoren gibt es in gar vielerlei Gestalt. Was ist an allen diesen sich zum Teil so gar nicht ähnlichen Ausführungsformen gemeinsam? Nun — jeder Kondensator hat zwei Anschlußstellen. Mit jeder Anschlußstelle metallisch verbunden ist irgend eine Anordnung aus leitendem Material. Die beiden Anordnungen sind aber voneinander isoliert, so daß ein Gleichstrom von der einen zur andern nicht fließen kann.

Sind ein paar Kondensatoren zur Hand, so läßt sich das eben Gesagte leicht nachprüfen. Beim Drehkondensator z. B. ist die eine leitende Anordnung das bewegliche, die andere leitende Anordnung das feste Plattenpaket.

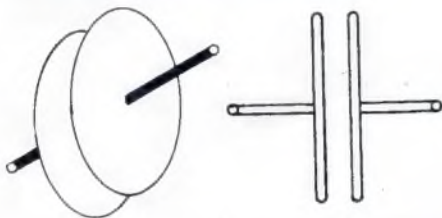


Abb. 1. Die Urform des Kondensators, links in perspektivischer Darstellung, rechts von der Seite gesehen

Hiermit haben wir uns den prinzipiellen Aufbau des Kondensators ins Gedächtnis zurückgerufen und sehen, daß die Abb. 1 alles Wesentliche darstellt. An dieser Urform eines Kondensators wollen wir die nächsten Betrachtungen anstellen. Zu deren Einleitung wird es ganz nützlich sein, einen Augenblick den grundlegenden Vorstellungen von der Elektrizität zu widmen.

Ein paar allgemeine Worte über Spannung und Strom

Das, was wir an den Wirkungen als Elektrizität erkennen, hat seine Ursache in umgehenden kleinen Elektrizitätsteilchen. Diese nennt man Elektronen. Die wichtigste ihrer Eigenschaften ist das stete Bestreben, sich gegenseitig abzustößen. Sitzen auf einem Körper verhältnismäßig mehr als auf einem zweiten, so spricht man von einer Spannung zwischen den beiden Körpern.

Werden zwei Körper, zwischen denen eine Spannung besteht, leitend miteinander verbunden, so wandern — infolge der Abstoßungskräfte — Elektronen von dem stärker nach dem schwächer besetzten Körper: Es fließt ein Strom. Dieser ist um so größer, je mehr Elektronen je Sekunde durch einen bestimmten Querschnitt hindurchgehen. Damit genug von den Grundlagen.

Einige Gedankenexperimente

Wir stellen uns zwei Körper vor, zwischen denen eine Spannung von unveränderlicher Größe herrscht. An sie werde ein Kondensator angeschlossen. Was passiert? — Es werden Elektronen auf die an den stärker besetzten Körper angeschlos-

Abb. 2. Kondensator, dem soeben ein Elektronenstrom von links her zugeflossen ist. Die Elektronengröße ist in der Zeichnung ungeheuer vergrößert.

sene Kondensatorplatte gedrängt. Durch den zwischen den Platten vorhandenen Nichtleiter ist den Elektronen der Weg versperrt (vergl. Abb. 2). Sie können nur ein ganz klein wenig aus der Plattenoberfläche hervorgetrieben werden. Nun sitzen sie da und der nichtleitende Raum überträgt ihre abstoßenden Kräfte auf



die rechte Platte. Deren Elektronen werden infolgedessen etwas in die Oberfläche hineingedrückt.

Wir betrachten den Vorgang nun noch einmal von einem andern Standpunkt. Der Kondensator wird angeschlossen. Bisher waren seine beiden Platten gleich stark mit Elektronen besetzt. Da also zunächst keine Gegenspannung — den Elektronenstrom hindert, setzt er mit großer Stärke ein. Der linken Seite wandern Elektronen zu, von der rechten Seite laufen andere nach rechts durch die Leitung hinweg. Dabei wird aber der Elektronenstrom nach und nach immer kleiner. Die Zuwanderung links, die Abwanderung rechts bewirken nämlich ein Ansteigen der Kondensatorspannung. Diese wirkt dem Strom entgegen. Links steigert sich ja die abstoßende Kraft der Elektronen infolge ihrer vergrößerten Zahl; rechts wird die abstoßende Kraft geringer, weil hier die Elektronenzahl abnimmt. Der Strom hört dann auf, wenn die Spannung am Kondensator gleich der Spannung geworden ist, an die wir ihn angeschlossen haben.

Nimmt man den so „geladenen“ Kondensator von der Ladung weg, so kann — wegen der nichtleitenden Zwischenschicht — ein Ausgleich der Elektronenbesetzungen nicht stattfinden. Die Spannung bleibt. Diese verursacht, wenn wir etwa die beiden leitenden Teile des Kondensators jetzt elektrisch miteinander verbinden, einen Strom. Der fließt solange, bis zwischen den beiden Kondensatorplatten kein Spannungsunterschied mehr besteht.

Was heißt Kapazität?

Beim Kauf irgend eines Kondensators wird man stets nach der Kapazität gefragt. Kapazität heißt zu deutsch Fassungsvermögen. Wir begreifen schon: Aus dem vorstehenden Abschnitt geht hervor, daß sich im Kondensator elektrische Arbeit aufspeichern läßt. Es ist ja das Produkt Strom mal Spannung mal Zeit nichts anderes als Arbeit. Beim Laden geht die in den Kondensator hinein. Beim Entladen kommt sie wieder heraus. Je mehr Arbeit der Kondensator bei immer der gleichen Spannung aufnimmt, desto größer ist sein Fassungsvermögen.

Damit man sich mit dem Verkäufer richtig verständigen kann, muß die Kapazität zahlenmäßig angegeben werden. Dazu ist eine Einheit nötig.

Genau so, wie man das Fassungsvermögen irgendeines Gefäßes in Liter nennen kann, ist es möglich die Kapazität eines beliebigen Kondensators in einer entsprechenden Einheit auszudrücken.

Da hat man die Auswahl.¹⁾ Es gibt nämlich zwei verschiedene Einheiten:

Die eine Einheit ist das Farad. Dies ist aber für alle praktischen Fälle viel zu groß. Man nimmt — und zwar für „große“ Kondensatoren — deshalb immer den millionsten Teil davon: das Mikروفarad (geschrieben: μF).

Die andere Einheit ist das Zentimeter. 900 000 Zentimeter gehen auf ein Mikروفarad. Man benutzt die Einheit Zentimeter demnach für recht „kleine“ Kapazitäten.

Kapazität und Abmessungen

Wie hängt die Kapazität mit den Abmessungen zusammen? Das wird uns durch Betrachtung der Abb. 2 am besten klar. Wir sehen sofort, daß die Kapazität mit der Größe der einander gegenüberstehenden Flächen wächst. Weiter erkennt man, daß die Verschiebung der Elektronenbesetzungen um so besser und demnach auch um so ausgiebiger von statten geht, je näher sich die beiden Platten gegenüberstehen.

Ein Kondensator mit ganz kleinen Plattenabständen kann demnach eine große Kapazität haben, ohne daß die sich gegenüberstehenden leitenden Flächen groß sind.

Umgekehrt kann die Kapazität eines Kondensators mit großen Abmessungen bei beträchtlichen Plattenabständen gering sein.

¹⁾ Wenn die folgenden Zeilen dieses Abschnittes nicht behagen, der braucht sie nicht zu lesen. Ihr Verständnis ist für alles übrige nicht notwendig.

Der Raum, den ein Kondensator einnimmt, ist also im allgemeinen durchaus kein Anhaltspunkt für die Größe seiner Kapazität.

Wir wollen uns zur Übung gleich noch etwas überlegen: Zwei Kondensatoren liegen einmal hintereinander, einmal nebeneinander. Was ist dabei über die Kapazitätswerte zu sagen?

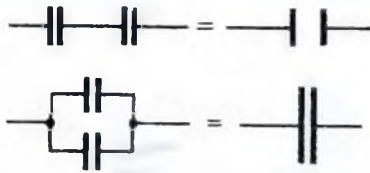


Abb. 3. Hintereinanderschaltung von Kondensatoren wirkt wie eine Vergrößerung des Plattenabstands, d. h. Kapazität verkleinernd.

Parallelschaltung wirkt wie eine Vergrößerung der Plattenoberfläche, d. h. Kapazität vergrößernd.

Ein Blick auf Abb. 3 gibt uns sofort das Resultat: Die Hintereinanderschaltung wirkt genau wie eine Vergrößerung des Plattenabstands; die resultierende Kapazität ist kleiner als die des Einzelkondensators. Die Nebeneinanderschaltung kommt einer Verbreiterung der sich gegenüberstehenden Flächen gleich; die resultierende Kapazität ist größer als die des einzelnen Kondensators.

Das Nichtleitermaterial und seine Bedeutung

Es fällt auf, daß Kondensatoren mit Glimmerisolierung bei der gleichen Kapazität kleinere Ausmaße haben als solche mit Luftisolierung. Woher kommt das?

Der für uns jetzt naheliegendste Grund ist folgender: Die Luft ist ein Gas, Glimmer dagegen ein fester Körper. Bei der Luft ist eine Berührung zwischen den einzelnen Platten nur durch hinreichend große Zwischenräume zu verhindern. Bei Glimmer dagegen kann man mit der Dicke soweit heruntergehen, als es durch das Spalten praktisch möglich ist.

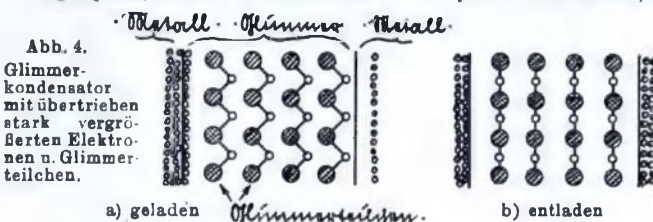
Damit ist die unverhältnismäßig große Kapazität noch nicht ganz erklärt. Eine andere Eigenschaft des Glimmers spielt da noch herein:

Setzt man beim gleichen Kondensator Glimmer an Stelle von Luft, dann wird die Kapazität je nach der Glimmersorte fünf- bis achtmal so groß! Wiederholt man den Versuch mit beliebigen Nichtleitermaterialien, dann ergeben sich immer wieder andere Kapazitätswerte.

Mit der Erklärung zu dieser sicher interessanten Angelegenheit wollen wir uns etwas befassen.

Wird an Stelle von Luft ein anderes Gas oder auch das Vakuum als Nichtleiter zwischen den Platten verwandt, so ergibt sich in allen diesen Fällen die gleiche Kapazität. Das Vakuum — der leere Raum — enthält aber nichts außer dem Weltäther, der die Abstoßungskräfte der Elektronen von der einen Platte auf die andere überträgt.

Beim Glimmer kommt etwas hinzu und zwar sind das die in ihm enthaltenen Elektronen. Diese haben hier keine freie Bewegungsmöglichkeit (denn Glimmer ist ja ein Nichtleiter).



Aber ganz fest sitzen die Elektronen doch nicht. Es trifft die tatsächlichen Verhältnisse recht gut, wenn wir uns denken, im Glimmer — und übrigens auch in jedem anderen Isolierstoff — seien die Elektronen wie mit Gummibändchen elastisch befestigt. Im Glimmer werden demnach die Elektronen ebenso verschoben wie auf den beiden leitenden Platten (Abb. 1). Die Beweglichkeit der Elektronen im Isolierstoff kann man sich auch so



vorstellen, als sei der Nichtleiter gemäß Abb. 5 durch eine große Zahl von Metallscheiben unterbrochen. Diese aber verkleinern den Plattenabstand. Die Kapazität wird größer — und das war ja zu erklären.

Vom Einfluß der Umgebung

Wir messen die Kapazität von einem Meter Litze (die Litze besteht aus zwei Kupferadern, die durch Isolation voneinander

getrennt sind. Sie ist demnach ein ganz regelrechter Kondensator).

Als Meßergebnis erhalten wir: 70 oder 80 cm oder irgend einen Zwischenwert. — Und doch ist unsere Kapazitätsbrücke in Ordnung! Woher also die Verschiedenheit der Resultate?

Spannt man die Litze frei in der Luft, so gibt das 70 Zentimeter Kapazität. Wird die Litze auf eine leitende Fläche — z. B. eine Blechplatte — gelegt, so erhält man gar 90 Zentimeter.

Ein anderer Fall: Mittels eines Drehkondensators geringer Kapazität wird eine Schaltung auf Resonanz eingestellt. Man nimmt die Hand vom Drehknopf weg und die Abstimmung ändert sich!



Abb. 8. Dergleichen Kondensator, einmal von jedem Leiter weit entfernt, das andere Mal in der Nachbarschaft eines Leiters, ergibt verschiedene Kapazitäten, da die Elektronenverteilung eine verschiedene ist.

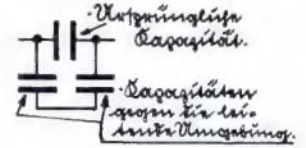


Abb. 7 gibt das Schaltbild für den unteren Fall der Abb. 6, wo sich ein Leiter in der Nähe des Kondensators befindet.

Die Erklärung gestaltet sich einfach, wenn wir wieder ein Bild zu Hilfe nehmen. In Abb. 6 habe ich es gezeichnet. Wir sehen, wie der benachbarte Leiter den Kondensator unterstützt. Auf der linken Seite können mehr Elektronen zufließen, weil es dem Nichtleiter möglich ist, nun auch nach unten die Abstoßungskräfte der Elektronen zu übertragen. Dort sitzen ja jetzt im Leiter bewegliche Elektronen, die den Kräften nachzugeben vermögen. Und rechts, da wandern jetzt mehr Elektronen ab als zuvor. Die Elektronen des Leiters schieben ja nach,

Im Fall b) haben wir eigentlich gar nicht mehr nur den einen Kondensator von Fall a), sondern drei Kondensatoren, die gemäß Abbildung 7 geschaltet sind. Je kleiner die ursprüngliche Kapazität, desto wahrscheinlicher, daß die Vergrößerung von ihr — durch Leiter, die sich in der Umgebung befinden — eine Rolle spielt.

Ein kleiner Abschnitt für die mathematischen Leser

Die folgenden Zeilen sind ganz harmlos. Höhere Mathematik kommt darin nicht vor. Meine Ansicht ist nämlich die, daß man auch ohne höhere Mathematik ein ernsthafter Bastler, ja sogar ein ausgezeichnete Ingenieur sein kann.

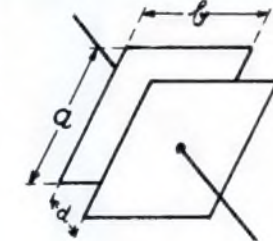
Ich habe deshalb lediglich alles, was nach Formel hersieht, in diesen Abschnitt zusammengesperrt, weil ich an die Möglichkeit glaube, daß es Leser gibt, denen durch Formeln der Geschmack am Lesen verdorben wird.

Die Abkürzungen für die Einheiten sind:

- F für Farad,
- μF für den millionsten Teil eines Farad (Mikrofarad),
- cm für Zentimeter (genau wie die Länge).

Für den Zusammenhang zwischen μF und cm gilt:

$$1 \mu F = 900000 \text{ cm.}$$



Die Kapazität berechnet sich in Zentimeter mit folgender Beziehung (es ist gut, hierzu nochmals die Abschnitte: „Kapazität und Abmessungen“ sowie „Das Nichtleitermaterial und sein Einfluß“ vorzunehmen):

Abb. 8. Zur Berechnung der wirksamen Oberfläche einer Kondensatorplatte.

$$\text{Kapazität in cm} = \frac{\text{Konstante des Nichtleitermaterials} \times \text{Oberfläche in qcm}}{\text{Abstand in cm}}$$

Darin ist die Konstante des Nichtleitermaterials

- für Luft = 0,081
- für Glimmer = 0,4 - 0,7
- für Glas = 0,6
- für Öl = 0,2
- für Papier = 0,2
- für Isolation = 0,3

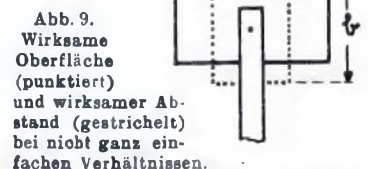


Abb. 9. Wirksame Oberfläche (punktierter) und wirksamer Abstand (gestrichelt) bei nicht ganz einfachen Verhältnissen.

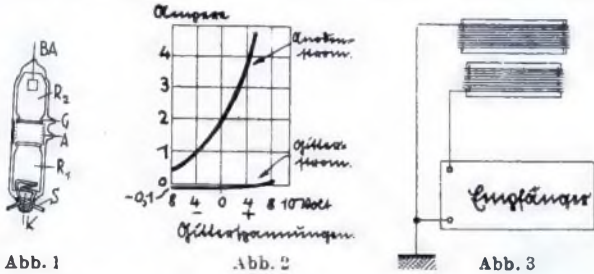
REVUE

FÜR DIE MONATE AUGUST-SEPTEMBER 1928

DER WELT-RADIO PRESSE.

Die interessanteste Neuerung,

die in der Radio-Presse des letzten Monats veröffentlicht ist, dürfte die bei der Siemens & Halske A.-G. entwickelte Quecksilberdampf-Verstärkerröhre sein. Die E. Lübecke im „Jahrbuch“, Bd. 32, Heft 1, S. 1 beschreibt. In Abb. 1 ist diese Röhre wiedergegeben, die bei 12 cm Durchmesser etwa 50 cm Höhe hat. Die Röhre enthält bei K eine kleine Menge Quecksilber, aus dem ein Kathodenstift ein wenig herausragt. Zwischen diesem Stift und der großflächigen, aus Eisen oder Wolfram bestehenden Bogen-Anode BA brennt nach der Zündung, die durch einen kleinen elektrischen Funken eingeleitet wird, ein Quecksilberdampf-Lichtbogen. Er besteht aber nur aus Elektronen



und Ionen, da das Quecksilber selber an der von Wasser durchflossenen Kühlschlange S vollständig wieder kondensiert wird. In der Mitte der Röhre hat man einen ungefähr 10 cm langen Steerraum. Dieser wird durch ein zylinderförmiges Drahtnetz, das Gitter G, und durch ein durch Isolierstücke von ihm getrenntes, das Gitter eng umgebendes ebenfalls zylindrisches Blech, die Anode A, gebildet; in die das Gitter abschließenden Eisenringe sind zwei Glasstützen R_1 und R_2 stramm eingepaßt. Der Anodenstrom fließt zwischen K und A; seine Abhängigkeit von der Spannung zwischen G und K zeigt Abb. 2. Man sieht, daß man hier Anodenströme von einigen Ampere bekommt statt von einigen Hundertstel Ampere, wie bei den bisher üblichen Verstärkerröhren. Bei 210 Volt Spannung an der Anode erhält man bei einer Änderung der Gitterspannung um 6 Volt eine Anodenstromänderung um volle 2 Ampere; das bedeutet eine Steilheit von $1/3$ Amp./Volt, während wir bisher höchstens Steilheiten von 2 mA/Volt erreichen konnten. Da der Durchgriff 3% beträgt, so hat der innere Röhrenwiderstand den unerhört geringen Wert von 100 Ohm. Der gesamte der Kathode zugeführte Strom, also Anodenstrom + Bogenstrom, betrug 7 Ampere. Die beschriebene Röhre ist, wie die Untersuchung ergeben hat, gut als Endröhre, z. B. zum Betrieb der Riesen-Blatthaller von Siemens zu verwenden.

gers, und das obere Ende der oberen Spule mit dem Erdanschluß des Apparates und zugleich mit einer Erdleitung verbunden. Diese Zimmerantenne soll angeblich besseren Empfang liefern als irgendeine Außenantenne.
Heft 5, S. 19, der „Egens Radio“ (Kopenhagen) bringt einen interessanten Aufsatz über Untergrund-Antennen: es sind das in die Erde vergrabene isolierte Drähte, die als Antenne und andererseits als Erdleitung verwendet werden. Solche Antennen sollen eine erhebliche Richtwirkung zeigen.

Neuartige Empfangsschaltungen.

Im August-Heft, S. 708, des „Radio-Amateur“ (Wien) ist ein Zweiröhren-Rinartz-Empfänger mit Röhrenkreis-Wellenfalle beschrieben. Die Wirkung einer Wellenfalle oder, was dasselbe ist, eines Sperrkreises bzw. Saugkreises, der zum Ausschneiden unerwünschter Wellen dient, läßt sich nämlich dadurch ganz beträchtlich erhöhen, daß man mittels einer Röhrenrückkopplung den Saugkreis entdämpft.

In demselben Heft, S. 723, findet sich die Beschreibung eines Zusatzgerätes (Abb. 4), um mit einem Empfänger, dessen normaler Empfangsbereich 200–600 m Wellenlänge beträgt, auch kürzere und längere Wellen aufnehmen zu können. Das Zusatzgerät arbeitet nach dem subtraktiven oder additiven Überlagerungsgesetz; es wandelt die empfangene Wellenlänge in eine solche zwischen 200–600 m um, für die dann der Verstärker als Zwischenfrequenz-Verstärker dient. Kreis I wird auf die Empfangswellenlänge und Kreis II auf die Wellenlänge der notwendigen Überlagerungsfrequenz eingestellt. Die Schwingungen der Röhre werden durch Einstellung der Rückkopplung geregelt.

Empfangswellenlänge 20–60 m, Zwischenfrequenz 500 m, Überlagerungsfrequenz 19–68 m.

Empfangswellenlänge 1000–3000 m, Zwischenfrequenz 300 m, Überlagerungsfrequenz 330–430 m.

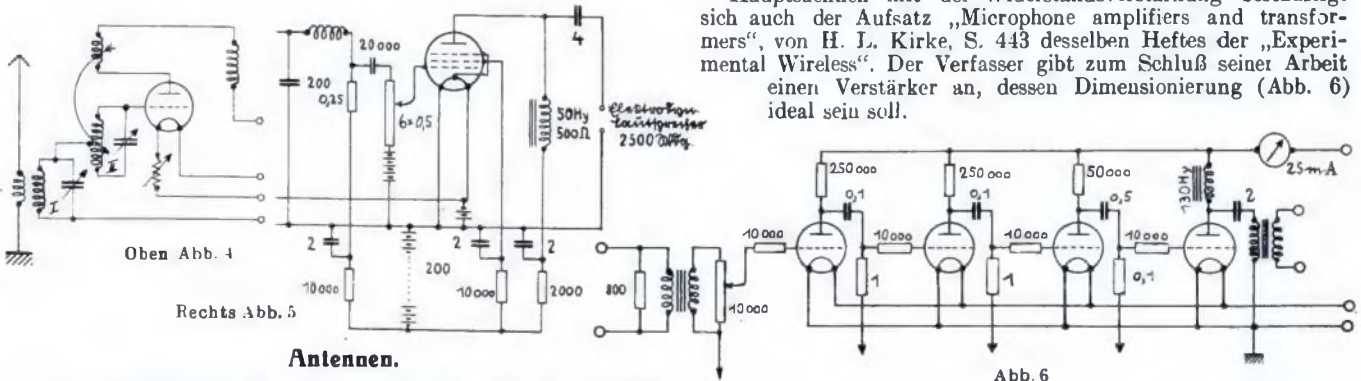
In Abb. 5 ist der Ausgang eines Empfängers mit Pentoden-Endröhre gemäß „Wireless World“ (London), Heft 465, S. 113, wiedergegeben.

Nach einem Artikel von L. E. Lacault in den „Radio News“ (New York) soll „The screen-grid stroboddyne receiver“ (Stroboddyne-Empfänger mit Schirmgitterröhren) das Non plus ultra aller Empfänger sein. Nach unserer Auffassung ist der Stroboddyne-Empfänger nur eine besondere Abart des Superhet. Wenn man einen solchen mit Schirmgitterröhren, auch Schirmgitterröhren in der Zwischenfrequenzverstärkung, versieht, so ist schließlich nicht verwunderlich, daß sich auf diesem Wege eine außerordentliche Leistung ergibt.

Niederfrequenzverstärkung.

In dem Aufsatz „Inter-Electrode capacities and resistance amplification“, „Experimental Wireless“ (London), August-Heft S. 419, behandelt L. Hartshorn aus dem National Physical Laboratory den Einfluß der Röhrenkapazitäten bei der Widerstandsverstärkung. Er kommt zu dem Schluß, daß Röhren mit hohem inneren Widerstand, die üblicherweise mit ebenfalls sehr hochohmigen Anodenwiderständen verwendet werden, infolge der Röhrenkapazitäten Verzerrungen zur Folge haben müssen. Man müsse sich deshalb besser mit geringeren Verstärkungszahlen begnügen und dementsprechend Röhren und Widerstände mit kleineren Ohmwerten benutzen.

Hauptsächlich mit der Widerstandsverstärkung beschäftigt sich auch der Aufsatz „Microphone amplifiers and transformers“, von H. L. Kirke, S. 443 desselben Heftes der „Experimental Wireless“. Der Verfasser gibt zum Schluß seiner Arbeit einen Verstärker an, dessen Dimensionierung (Abb. 6) ideal sein soll.



Antennen.

Eine neuartige Zimmerantenne von Lawrence M. Loveless ist im September-Heft S. 207 der „Radio News“ (New York) beschrieben. Diese Zimmerantenne (Abb. 3) besteht aus zwei Spulen von 33 bzw. 31 cm Durchmesser, die ineinander geschoben und horizontal aufgehängt werden. Das untere Ende der unteren Spule wird mit dem Antennenanschluß des Empfän-

Mehrere im vergangenen Monat erschienene Veröffentlichungen behandeln die Niederfrequenz-Verstärkung mit Transformatoren. Hierzu sei zunächst ein Aufsatz von P. R. Dyksterhuis und Y. B. F. J. Groeneveld in Heft 8, S. 232 der „Radio Nicuws“ (Den Haag) erwähnt. Weiterhin sei eine längere Arbeit

„Die elektrischen Eigenschaften der Rundfunksender-Vorverstärker im Hinblick auf ihre akustischen Qualitäten“ von Prof. Rukop angeführt. Im zweiten Teil dieser Arbeit, Bd. 32, Heft 2, S. 65 des „Jahrbuches“, behandelt Prof. Rukop den Leistungs-Transformator, also den Ausgangstransformator, der von der Endröhre z. B. dem Lautsprecher Wechselenergie zuführt.

In Heft 1 des „Jahrbuches“ S. 25, macht Kappelmayer Vorschläge, eine Glühlampe als Spannungsbegrenzer für die dem Lautsprecher zugeführten Leistungen am Gitter der Endröhre eines Verstärkers zu verwenden. Die praktische Ausführung dieses Vorschlages dürfte daran scheitern, daß die Glühlampe sehr wahrscheinlich unangenehme Geräusche im Lautsprecher verursachen wird, sobald sie in Tätigkeit tritt.

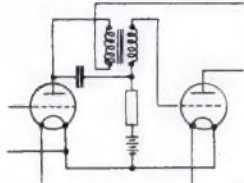


Abb. 7

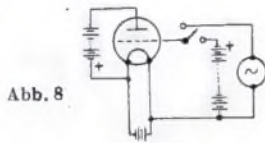


Abb. 8

Schließlich sei an dieser Stelle noch ein „Trick bei der Transformator-Kopplung“ nach Heft 8, S. 222 des „Radio Amateuren“ (Göteborg) erwähnt. Diese Trickschaltung ist in Abb. 7 wiedergegeben. Der Kondensator soll etwa 2 MF und der Hochohmwiderstand etwa 1 Megohm haben.

Lautsprecher.

In dem Aufsatz „Moving coil modifications“ Heft 466, S. 122, der „Wireless World“ (London) schlägt L. E. T. Branch vor, die Spule eines elektrodynamischen Lautsprechers mit einer Kurzschlußwindung zu versehen. Dadurch sollen die Bewegungen der Spule im Magnetfeld aperiodisch, also die Erzeugung eines Nachhalltones vermeidbar sein und außerdem eine Verbesserung der Wiedergabe hoher Töne erreicht werden. Bei hohen Frequenzen wirkt nämlich die durch die Bewegungen der Spule in ihr erzeugte Gegen-E. M. K. der Wiedergabe dieser Frequenzen entgegen.

Elektro-Akustik.

In der „E. N. T.“ Heft 8, S. 293, geben Erwin Meyer und Paul Just ein Verfahren „Zur Messung von Nachhalldauer und Schall-Absorption“ an. Aus dieser sehr interessanten Arbeit sei angeführt, daß die durch eine stehende Person bewirkte Schalldämpfung im Mittel 0,7 beträgt, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Schalldämpfung eines offenen Fensters von 1 m² Fläche 1 beträgt.

Kurzwellen.

Hier sind vor allen Dingen zu nennen ein wissenschaftlicher Bericht von Willi Wechsung aus den Laboratorien der Universität Jena mit dem Titel „Die Erzeugung sehr kurzer elektrischer Wellen (60–190 cm) nach der Methode von Barkhausen und Kurz“, der in Heft 1 (S. 15) und in Heft 2 (S. 58) des „Jahrbuches“ Bd. 32, enthalten ist, sowie eine Veröffentlichung von H. E. Hollmann aus dem physikalischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt „Telefonie auf extrem kurzen Wellen (35–100 cm)“, „E. N. T.“, Heft 7, S. 268. Die von Wechsung benutzte Schaltung zeigt Abb. 8. Der Anode ist eine bis zu 100 Volt betragende negative Gleichspannung und dem Gitter eine bis zu 170 Volt betragende positive Gleichspannung, oder statt dessen eine Wechselspannung, angelegt. Ein besonderer Schwingungskreis ist nicht erforderlich. Eine ganz ähnliche Schaltung verwendet Hollmann (Abb. 9). Dem Gitter wird auch hier positive Spannung und zwar aus einer Gleichstrommaschine zugeführt. Der gezeichnete Kondensator

(Schluß von Seite 310)

Mit Ausnahme für Luft können bis zu $\pm 50\%$ Abweichungen von diesen Werten vorkommen.

Aus historischen Gründen ist in den meisten Büchern unpraktischerweise statt der Konstante des Nichtleitermaterials deren 12,6facher Wert als Dielektrizitätskonstante angegeben. Die Größe der in die Berechnungsformel einzusetzenden Oberfläche ist durch Abb. 8 näher erläutert. Hat man keine solch einfachen Verhältnisse wie in Abb. 8, so muß man für Oberfläche und Abstand einen Mittelwert schätzen (Abb. 9), wobei für erstere bei größeren Abständen und kleineren Flächen ein Zuschlag bis etwa 50% zu machen ist.

Nun kennen wir uns mit dem Kondensator soweit aus, daß wir ihm an Hand eines späteren Aufsatzes bei seiner Arbeit verständnisvoll zusehen können.

F. Bergtold.

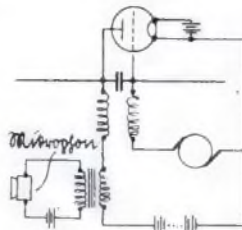


Abb. 9

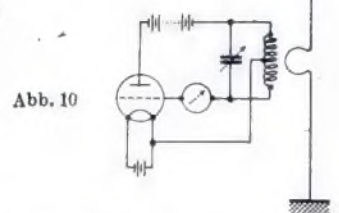


Abb. 10

mit den beiden an ihn angeschlossenen Drähten bildet die Dipol-Antenne.

Weiterhin sei auf eine Reihe für jeden Funkfreund sehr interessanter Aufsätze über Kurzwellen-Sender und Kurzwellen-Empfänger hingewiesen, welche die „Radiowelt“ (Wien) in Heft 30 (S. 118), Heft 31 (S. 146) und Heft 32 (S. 179) bringt. Auch im August-Heft des „Funk-Magazin“ (Wien) S. 538, ist ein Empfangsgerät für Ultra-Kurzwellen angegeben.

Messungen.

„Eine einfache Methode zur Messung der Eigenwelle von Antennen“, das auch von jedem Funkfreund auszuführen ist, gibt H. Brunn in Heft 1, Seite 25, des „Jahrbuches“, Bd. 32, an. Die verwendete Schaltung ersieht der Leser aus Abb. 10. Die gezeichnete Röhre arbeitet als Oszillator und ist mit einer Schleife für zu untersuchende Antenne gekoppelt. Sobald die Wellenlänge des Oszillators mit der Eigenwelle der Antenne übereinstimmt, fällt der Gitterstrom stark ab, was an dem Instrument zu erkennen ist. Das Instrument ist ein Milliampere-meter für 1–3 mA.

Schließlich sei hier noch ein Aufsatz von Prof. Jr. C. L. van der Bilt erwähnt, der sich auf Dämpfungsmessungen an Spulen bezieht und in der „Radio Nieuws“ (Den Haag) Nr. 8, Seite 223, enthalten ist.

Theorie.

Von erheblicher praktischer Bedeutung sind „Rechentafeln zur Berechnung von Schwingungskreisen“ von Felix Strecker, wissenschaftliche Veröffentlichungen, aus dem Siemens-Konzern, Bd. VII, Heft 1. Als recht bemerkenswert sei weiterhin angeführt ein Aufsatz im Juliheft der „L'Onde“ (Paris), Seite 287; er behandelt die bei Röhren mit drei Elektroden infolge Sekundärelektronen auftretenden Instabilitätsbereiche.

F. Gabriel.

Ein Bekannter besitzt einen selbstgebaute Drei-Röhren-Apparat (Basket-Coil-Schaltung, Audion, zwei N.-F.-Stufen), eine über den Hof gespannte zirka 19 m lange T-Antenne, Gasleitung als Erde. Beim Ausprobieren dieses Empfängers stellte sich heraus, daß der Münchener Sender an zwei Stellen des Nierenplattenabstimmkondensators hereinkam jeweils mit der nämlichen Lautstärke. Das Verschalten eines Sperrkreises nutzte insofern nichts, als der Ortssender immer noch an der anderen Stelle durchschlägt und somit die ganze Skala des Kondensators, auch wenn nur mit zwei Röhren gehört wird überdeckt. Ich probierte den Apparat nun in meiner Wohnung, welche ungefähr dieselbe Entfernung vom Sender hat als die des Apparatbesitzers, und hier ging der Kasten tadellos. Der Ortssender, der hier nur an einer Stelle hereinkam, ließ sich durch den Sperrkreis vollkommen ausschalten. Dieser Versuch zeigte, daß dieses Übel seinen Grund nicht im mangelhaften Bau des Apparates, sondern in einer unbekanntem äußeren Einwirkung hat. Ich versuchte deshalb in der anderen Wohnung alle möglichen Antennen und Erden, jedoch alles umsonst, der Sender drang nach wie vor am oberen und unteren Ende der Skala ein. (Ein Einkleiden der Spule in Aluminium brachte keinen Erfolg.) Es kann sich hier kaum um die Oberwelle des Münchener Senders handeln, da die Oberwellen meistens schwächer sind als die Grundwelle 535,7. Auch hatte die Oberwelle 267,8 in meiner Wohnung keine größere Lautstärke als die übrigen Fernstationen und konnte durch eine ganz geringe Drehung am Kondensator unhörbar gemacht werden.

würdig scheinen den Fall aufklären?

Ein Netzanschlußgerät gibt, mit Mavometer gemessen, genau denselben Strom bei denselben Spannungen ab wie eine Batterie, und zwar zwei Spannungen. Beide sind mit 4 MF überbrückt. Trotzdem ist die Wiedergabe im Gegensatz zu Batteriebetrieb kolossal hart und rau und ohne Körper, da Bässe stark fehlen. Die Drosseln usw. sind einzeln geprüft und tadellos in Ordnung, ebenso ist der Empfänger mit HF-Drosseln und Blocks gut ausgestattet. Was tun? Habe den Eindruck, als sei irgendwo eine starke parasitäre Schwingung, konnte sie aber nicht lokalisieren, kenne nicht einmal die Frequenz, auf jeden Fall unhörbar und keine ausgesprochene Hochfrequenz.

Ein gepanzertes Neutrodyn läßt sich vorschriftsmäßig mit abgeschalteter Röhre neutralisieren. Minimum ausgeprägt bis-Null. Nach dem Wiedereinschalten hat sich die Abstimmung um zwei Teilstriche verändert und die Neutralisation gilt für diese Abstimmung nicht mehr, muß wiederholt werden. Danach ist die Abstimmung wieder auf den alten Punkt zurückgegangen und die Neutralisation gilt wieder nicht, dasselbe von vorne. Mittelabgriff der Primärseite des Trafo exakt ebenso übrige Schaltung, Vorstehende Erscheinung am ausgeprägtesten bei VT 128, dann VT 112, dann RE 074, gar nicht bei RE 061 und RE 141, die sich tadellos neutralisieren lassen ohne die beschriebene pendelnde Abstimmung. Hat der Röhrenwiderstand einen Einfluß?