Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 34 (1943)

Heft: 22

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

à ce moyen alors qu'il s'agit d'accélérer des constructions nouvelles dont le besoin est pressant? Avec une pareille réforme on arriverait bien en retard: à moins que l'urgence tant proclamée dans le plan décennal n'ait été qu'une parade pour masquer d'autres intentions. Ce que j'exclus.

Telles sont les raisons pour lesquelles, en terminant, j'accepte les postulats qui viennent d'être présentés étant entendu — il faut bien que je le repète — que le Conseil fédéral se réserve d'arriver à des conclusions différentes, voire opposées, à celles qui sont envisagées par leurs auteurs.

Je précise que parmi les variantes du postulat de M. Klöti, ma préférence va à celle du postulat de M. Weck qui, sans entrer dans autant de précisions, permet cependant d'étudier les questions et suggestions contenues dans les postulats de MM. Bührer et Klöti. Et je me permets de suggérer à ces messieurs qu'ils pourraient peut-être se rallier au postulat de M. Weck. J'ajoute que je m'engage, à l'occasion de l'étude de celui-ci, à faire examiner également l'idée maîtresse qui est à la base du postulat Klöti. De toute façon, il me semble que l'accord peut se faire ici sur un postulat unique embrassant quand même l'ensemble du problème. Je pense qu'après cette déclaration si formelle de ma part, les trois postulats peuvent être fusionnés en un seul.

Präsident: Sind Sie einverstanden, Herr Bührer?

Ständerat **Bührer:** Ich erkläre gern meine Zustimmung.

Präsident: Und Sie, Herr Klöti?

Ständerat **Klöti:** Ich möchte nur gegenüber Herrn Joller sagen, dass der Zweck meines Postulates gerade der war, wenn irgend möglich ohne eine zeitraubende Revision des heutigen Rechtszustandes auszukommen. Deshalb regte ich an, dass der Bundesrat die Initiative ergreife dafür, dass die bestehenden Elektrizitätswerksunternehmungen mit den beteiligten Kantonen und mit dem Bund sich zusammentun, um gemeinsam zu prüfen, was den Bedürfnissen der Schweiz entspricht und auf welchem Wege diese Bedürfnisse praktisch ohne behördliche Massnahmen erfüllt werden können. Darin sollte der erste Schritt der postulierten aktiven Elektrizitätspolitik des Bundes bestehen. Nachdem nun Herr Bundespräsident Celio erklärt hat, dass die in meinem Postulat unterbreitete Anregung vom Bundesrat gründlich geprüft werde, habe ich keinen Grund mehr, an meinem Postulat festzuhalten und kann also der erweiterten Fassung des Postulates Weck zustimmen.

Präsident: Wir haben also nur noch den einen Antrag von Herrn Weck.

Abstimmung — Vote

Für den Antrag Weck Einstimmigkeit.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Provisorische Stauabschlüsse zur Steigerung der Energiegewinnung

[Nach G. Gruner, Schweiz. Bauztg., Bd. 122 (1943), Nr. 10, S. 107]

627.43

Zur Erhöhung der Energieproduktion einer Wasserkraftanlage dienen häufig die Vergrösserung des Gefälles oder die Vergrösserung des Speichervolumens. Beide Massnahmen bedingen die Erstellung von festen oder beweglichen Stauabschlüssen zur Erhöhung des Oberwasserspiegels.

Die einfachste Methode für die Stauerhöhung ist die Erstellung eines provisorischen Fangdammes. Eine andere Art ist die Erhöhung von bestehenden, gemauerten, festen Wehrüberfällen durch Aufsetzen von provisorischen Wänden aus Profileisen und Holzbohlen. Diese Konstruktionen ermöglichen Stauerhöhungen in der Grössenordnung von einigen Dezimetern. Für grössere Stauhöhen sind besondere Bauten nötig.

Für den Totensee auf der Grimselpasshöhe, dessen Wasser in Gletsch zur Energieerzeugung ausgenützt wird, wurde ein Projekt aufgestellt, das bei einem Kostenaufwand von rund Fr. 30 000.— und einem Materialbedarf von 30 m³ Holz und 130 m³ Mauerwerk innert 2 Monaten hätte ausgeführt werden können. Dadurch könnte der Wasserspiegel des Totensees um 5½ m gehoben und rund 400 000 m³ Wasser aufgestaut werden, die beim vorhandenen Bruttogefälle von 390 m rund 300 000 kWh Winterenergie ergäben.

Das Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz hat im Jahre 1942 beim Ausfluss des Silser- und Silvaplanersees provisorische Stauabschlüsse erstellt. Diese ermöglichen rund 4,5 Millionen m³ Wasser aufzuspeichern und in den Monaten Januar und Februar daraus rund 0,5 Millionen kWh zu erzeugen. Mit Rücksicht auf den Heimatschutz musste das Elektrizitätswerk St. Moritz vorsehen, die provisorischen Stauabschlüsse dieser beiden Seen jeweilen während der Sommersaison vollständig zu entfernen.

Der Stauabschluss (Länge ca. 40 m) mit Drahtsenkwalzen besteht zur Hauptsache aus einem festen Wehrkörper. Er hat nur im Hauptstromstrich eine 4,3 m breite Oeffnung in Form eines transportablen Holzkastens, die zur Regulierung des Abflusses dient und mit Holznadeln verschlossen werden kann (Fig. 1). Die Steinsäcke haben eine Länge von rund 2 m und einen Durchmesser von etwa 0,6 m. Der Einbau des Stauabschlusses erforderte etwa 3 Wochen. Er gestattet, den See für eine Spiegelschwankung von 0,69 m, die der mittleren Jahresschwankung des Silvaplanersees entspricht, auszunützen.

Die Betriebserfahrungen des ersten Winters haben gezeigt, dass die Erstellung eines definitiven Stauabschlusses, der gestatten würde, das Akkumuliervermögen dieser beiden Seen in ihrem natürlichen Schwankungsbereich, also ohne künstliche Absenkung oder Stauung, auszunützen, in verschiedener Hinsicht erwünscht wäre:

1. könnte dadurch die Energieerzeugung des EW St. Moritz jährlich um 0,5 Millionen kWh wertvoller Winterenergie vergrössert werden;

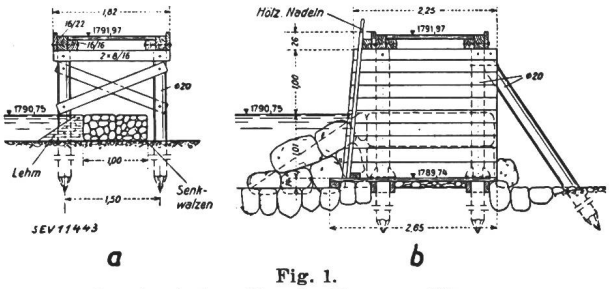


Fig. 1.
Provisorischer Stauabschluss am Silsersee
a Querschnitt durch Holzkonstrukion und Senkwalzen.
b Schnitt durch den hölzernen Durchflusskasten in der Flussrichtung.

2. würde bei einer Kombination dieser Stauabschlüsse mit einer unwesentlichen Baggerung der Seeausflüsse von wenigen Dezimetern Tiefe die Melioration grosser versumpfter Ufergebiete ermöglicht;

3. könnte durch Kombination dieser Wehre mit Fangkästen für die Fische die Laichfischerei zur Aufzucht der Fischbrut in einer Fischbrutanstalt erleichert werden.

Die Baukosten der beiden Abschlüsse am Silser- und Silvaplanersee, die rund Fr. 18 000.— betrugen, konnten im ersten Winter vollständig abgeschrieben werden. *Gz.*

Bedeutung von Kenngrössen elektrischer Oefen

[Nach R. Czepek, Elektrowärme, Bd. 12 (1942), Nr. 8]

389.6 : 621.365

Im Elektro-Ofenbau zeigen sich Bestrebungen zur Normung der wichtigsten Ofentypen und -grössen. Die folgenden Ausführungen gelten keineswegs als Mitteilungen der in Deutschland mit Normungsaufgaben betrauten offiziellen Stellen; mit dieser Wiedergabe nimmt auch der SEV keinerlei Stellung ein. Sie sind auf Grund der Erfahrungen und Um-

fragen in der Industrie entstanden und wenden sich in erster Linie an den Ofenabnehmer. Es sollen die für den Verbraucher elektrischer Energie bei der Wahl und beim Betrieb eines Elektroofens wichtigen Ofenkenngrössen gezeigt werden.

1. Abmessungen. Von den Ofenabmessungen sind für den Ofenbenutzer die Nutzraummasse die wichtigsten, denn sie geben ihm jene Masse an, die er äusserst mit Arbeitsgut beschicken kann. Dabei sind Beschickungsmittel, wie Glühtöpfe u. a., die während der Wärmebehandlung im Ofen bleiben, als Arbeitsgut anzusprechen.

2. Temperaturen. Während das bisher veröffentlichte Merkblatt lediglich den Begriff der *Nenntemperatur* festlegt, das ist jene Temperatur, für die der Ofen gebaut ist und mit der er ständig betrieben werden darf, dürften wohl in Zukunft noch die Begriffe der Arbeitstemperatur und der Ofentemperatur mitaufgenommen werden. Die *Arbeitstemperatur* stellt die für einen bestimmten Zweck vom Arbeitsgut zu erreichende Temperatur dar; die *Ofentemperatur* ist jene Temperatur, die im Ofennutzraum mit der zugehörigen betriebsmässigen Temperaturmessvorrichtung gemessen wird.

3. Anheizzeit. Die Anheizzeit ist jene Zeit, die notwendig ist, um den leeren, trockenen und geschlossenen Ofen von Raumtemperatur soweit zu erwärmen, dass die betriebsmässige Temperaturmessvorrichtung die Nenntemperatur erstmalig anzeigt.

4. Ofenleerwert. Eine weit grössere Bedeutung für die Praxis hat der Ofenleerwert. Darunter verstehen wir den Energieverbrauch, der nötig ist, um den leeren, gutausgetrockneten und geschlossenen Ofen in einem zugfreien Raum von 20° C bei Nenntemperatur im Beharrungszustand zu halten (ohne Nebenapparate, wie Transformatoren, Widerstände und anderes).

5. Speicherwärme. Die Speicherwärme ist die im leeren, geschlossenen Ofen einschliesslich der fest eingebauten Beschickungs- und Fördereinrichtungen im Beharrungszustand bei Nenntemperatur, ausgehend von 20° C Raumtemperatur, gespeicherte Wärmemenge.

6. Durchsatz. Diejenige Menge eines Arbeitsgutes, die in einer bestimmten Zeit der vorgeschriebenen Wärmebehandlung unterworfen wird, der Durchsatz, ist eine der wichtigsten Kenngrössen für den Ofenabnehmer.

7. Heizleistung. Als Heizleistung ist jene Leistung zu verstehen, die von den Heizwiderständen des Ofens bei Nennspannung und Nenntemperatur aufgenommen wird. Sie ist auf dem Leistungsschild für den neuen Ofen angegeben und enthält nicht die Leistung der zum Ofen gehörenden Zubehörteile, wie Antriebs- und Lüftermotoren.

8. Anschlussleistung. Aehnliche Ueberlegungen wie über die Heizleistung gelten auch hier. Unter Anschlussleistung ist die höchste Leistungsaufnahme einer Ofenanlage bei Nennspannung zu verstehen. Hier sind also Hilfsgeräte, wie Transformatoren, Lüfter- und Antriebsmotoren mit eingeschlossen.

Die Anschlussleistung stellt, wie aus der Definition ersichtlich ist, die höchste Leistung der gesamten Anlage dar und ist daher bestimmend für den Anschluss an das bestehende Kraftnetz und für die Bemessung der Schaltanlage. Sie wird im allgemeinen mit einer Toleranz von $\pm 5 ... \pm 10\,\%$ angegeben.

9. Heizleiterlebensdauer. Während vor einigen Jahren für Chrom-Nickel-Heizleiter unter Angabe einer bestimmten Temperatur und einer maximalen Benutzungsdauer von etwa 5000...8000 Stunden, Lebensdauern von ½...1 Jahr gewährleistet wurden, wird dies seit einigen Jahren fast von allen Ofenherstellern abgelehnt. Tatsächlich ist eine Gewährleistung der Heizleiterlebensdauer nur unter Voraussetzung genauer Bedingungen hinsichtlich der höchsten Ofentemperatur, des Betriebes und der Bedienung möglich.

Dagegen erscheint es richtig, eine Kenngrösse hier aufzunehmen, welche über die Brauchbarkeit einer Heizleiterlegierung hinsichtlich ihrer Eignung als Ofenbaustoff wohl am meisten aussagt, nämlich die *Lebensdauerkennziffer.* Obwohl diese Grösse, die sich aus der Zahl der Einschaltungen, die ein stromgespeister Heizleiter unter eindeutig festgelegten Prüfbedingungen bis zum Durchbrennen aushält, ergibt, für die tatsächliche Lebensdauer der eingebauten Heizleiter nicht allein massgebend ist, stellt sie doch das wichtigste Merkmal vor.

10. Energieverbrauch. Der Energieverbrauch, also jener Arbeitsaufwand in kWh pro Gewichtseinheit reinen Arbeitsgutes, der erforderlich ist, um einen genau vorgeschriebenen Wärmeprozess durchzuführen, wurde bisher nicht als Kenngrösse aufgenommen. Er hängt, abgesehen von der Nutzwärme, dem Ofenleerwert, dem Durchsatz und der Heizleistung, in gewissem Masse auch vom Totgewicht der Beschickungseinrichtungen und von den Türverlusten des Ofens ab und ist daher wenig geeignet als verbindliche Angabe gewährleistet zu werden.

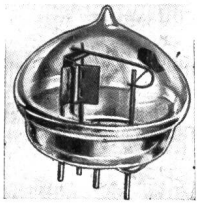
Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Die Ultra-Hochfrequenz-Schwingungen und deren Erzeugung

Von *G. Lohrmann,* Zürich

(Fortsetzung von Seite 652)

Um höhere Frequenzen zu erzeugen, bedient man sich daher ausschliesslich einfacherer Röhren, und zwar vorerst bestimmter Trioden in Rückkopplungsschaltung. Es erwies sich als nötig, nicht nur die Gitter- und Anodenanschlüsse auf kürzerem Wege nach aussen zu führen und die Kapazitäten zwischen den Elektroden zu verringern, sondern ein Hauptaugenmerk musste auf die Verkleinerung der Distanzen Kathode-Gitter-Anode gerichtet werden. Die Elektronen benötigen nämlich eine gewisse, wenn auch sehr kurze Zeit, um den Weg Kathode-Gitter-Anode zurückzulegen; insbesondere die Laufzeit für die Strecke Gitter-Anode ist von ausschlaggebender Bedeutung, sobald sie grössenordnungsmässig in die Nähe der für eine Halbwelle der Schwingung benötigten Zeit fällt. Diese ist z. B. bei 300 MHz ($\lambda = 1$ m) $6 \cdot 10^{-8}$ s (6 Hundertmillionstelsekunden). In den üblichen, in Fig. 3 abgebildeten UHF-Senderöhren und bei den normalerweise angewandten Anodenspannungen von 500...2000 V liegt die von den Elektronen zum Durchfliegen der Strecke Gitter-Anode (ca. 0,5 cm) durchschnittlich benötigte Zeit bei etwa 10^{-10} s, d. h. sie ist im Mittel nur rund 15mal kleiner als die Zeitdauer einer Halbwelle bei $\lambda = 1$ m. Die Stromänderung im Anodenkreis eilt daher der Gittersteuerspannung zufolge der Elektronenträgheit merklich nach; als Folge wird die Rückkopplung erschwert und bei höheren Frequenzen schliesslich verunmöglicht. Man kann nun entweder die Elektronengeschwindigkeit erhöhen durch höhere Anodenspannung (welchem Verfahren die schliesslich überlasteten Röhren rasch eine Grenze setzen) oder aber die Abstände der Elektroden weiter verringern, d. h. den von den Elektroden zurückzulegenden Weg verkürzen. Praktisch liegt die Grenze auch hier sehr eng; man kann bei Röhren von einigen 10 W Leistung von den üblichen 5...8 mm praktisch noch mit Mühe auf 1 mm Abstand Gitter-Anode gehen. (Nur bei den kleinen «Eichelröhren» — siehe unten — auf einige Zehntelmillimeter, aber nur für ca. 1 W Leistung.) Eine derartige Spezialröhre stellt z. B. die Western 316 A dar, welche in Fig. 11 wiedergegeben ist. Sie kann bis 30 W Anodenverlustleistung ertragen und in Drei-



316 A

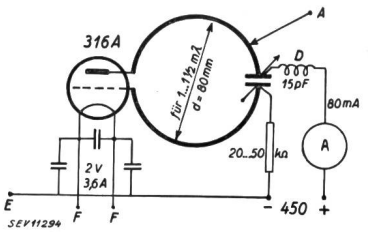


Fig. 11.
UHF-Sendetriode Western 316 A für 1-m-Wellen und zugehörige Oszillatorschaltung

punktschaltung nach Fig. 7 bei 300 MHz ($\lambda = 1$ m) noch ca. 8 W HF-Leistung hergeben. Die ähnliche Röhre Western D 156548 weist 50 W Anodenverlust auf und gibt noch bei 750 MHz 5 W UHF ab.

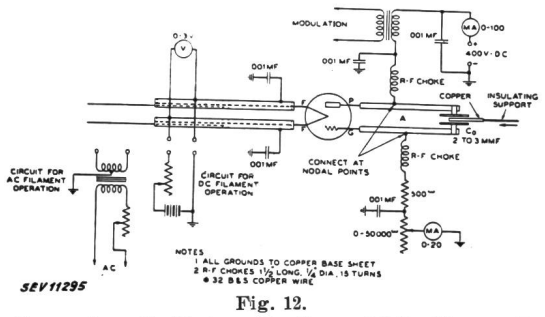


Fig. 12.
Schaltung eines Oszillators für 50 cm Wellenlänge mit der Röhre Western 316 A

Der Aufbau der Schaltung muss mit äusserster Sorgfalt geschehen; es sei auf diesbezügliche Literatur verwiesen. Mit Hilfe der noch näher zu besprechenden Stab-Schwingsysteme gelingt es, die Röhre 316 A noch bei 600 MHz und höher zum Oszillieren zu bringen und noch einige Watt herauszuholen. Die hierzu geeignete Schaltung sei in Fig. 12 gezeigt, weil sie vor Augen führt, welche Punkte dabei zu berücksichtigen sind. Insbesondere ist ersichtlich, dass auch die Heizstromzuleitungen «verdrosselt» werden müssen — was hier mit Hilfe von auf $\lambda/4$ abgestimmter Stäbe bewirkt wird —, damit keine Hochfrequenz über die Heizleitungen abfliesst. Dem ähnlichen Zwecke dienen auch die in allen Schaltungen angegebenen Drosselspulen in der Anoden- und Gitterspannungs-Zuleitung.

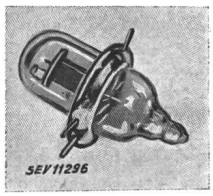


Fig. 13.
Eichel-Zwergtriode 955
Die Stifte am wulstförmigen Glasring sind die Elektrodenzuführungen)
(ca. ⅔ nat. Grösse)

Will man weiter in das Dezimeterwellengebiet eindringen, so lassen sich schliesslich mit Hilfe der sogenannten Eichelröhren noch bei ca. 800 MHz einige Zehntelwatt erzeugen. Wie bereits bemerkt, besitzen diese Typen noch geringere Elektrodendistanzen, Abmessungen und Kapazitäten, sind aber zufolge ihrer Kleinheit und, da eigentlich als UHF-Empfangsröhren gedacht, für Oszillatorzwecke nur mit Vorsicht und bei kleiner Leistung zu gebrauchen. Fig. 13 zeigt das Aeussere einer Eichel-Triode, welche zufolge der geringen Anodenverlustleistung von ca. 1 W als Oszillator etwa ein halbes Watt UHF-Leistung hergeben kann. Durch Push-Pull-Schaltungen gemäss Fig. 5 lässt sich die Leistung etwa verdoppeln.

Für einfachere Geräte kommen rückgekoppelte Audionstufen in Frage (denen ein NF-Verstärker nachfolgt). Eine für das 5-m-Band geeignete Schaltung ist aus Fig. 14 ersichtlich. Als Audion ist eine EF-6-Röhre angewandt, welche mit-

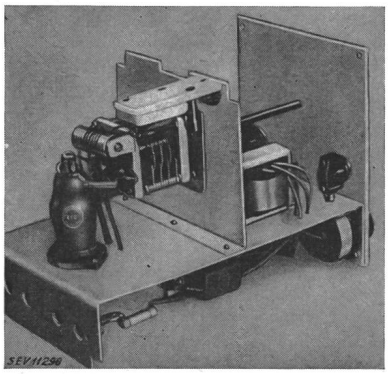


Fig. 15.
Aufbau der Audionstufe nach Fig. 14
(Man beachte die kurzen Verbindungen zwischen Röhre und Antennenkreis)

tels des Schirmgitters rückgekoppelt ist. Man kann auch Superhet-Schaltungen mit Hilfe der modernen Mischröhre ECH 21 benützen. Ueber die Art des Aufbaues eines UHF-Empfängers nach Schema 14 gibt Fig. 15 Aufschluss. Bei kleineren Wellenlängen wird man mit der Röhre EF 22 arbeiten, da diese kürzere Verbindungen erlaubt. Unterhalb etwa 2½ m muss man bereits zu den in Fig. 13 gezeigten Eichelröhren greifen, um noch genügende Verstärkung zu erzielen.

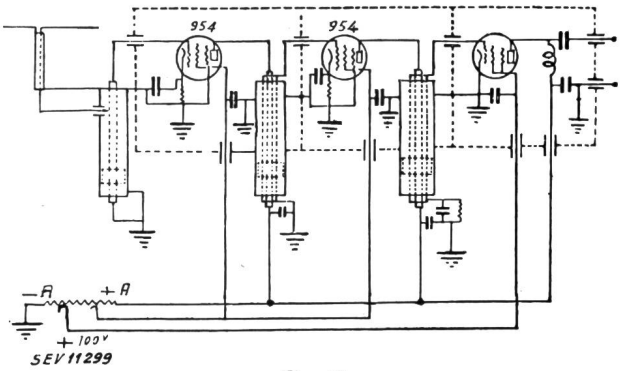


Fig. 16.
UHF-Geradeaus-Empfänger mit Stäben als Resonanzsystemen (statt Spulen), **die auf $\lambda/4$ abgestimmt werden**
(relat. hohe Verstärkung)
Eichel-HF-Penthoden

Einen neuen Weg, mehrstufige, sehr wirksame UHF-Empfänger zu bauen, weist die Verwendung von Stabsystemen an Stelle der bisher üblichen Abstimmkreise, die aus einer Spule mit Parallelkondensator bestehen. Die hohe Impedanz und

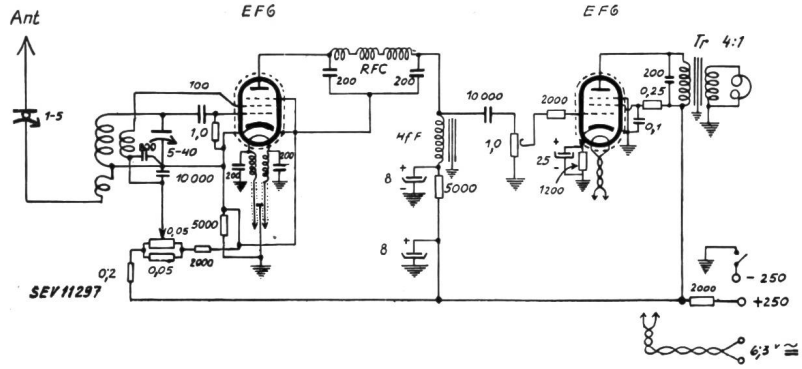


Fig. 14.
Empfangsschaltung für UHF
(rückgekopp. Audion mit EF 6 und NF-Stufe)

Bevor wir uns mit den Methoden zur Erzeugung noch kürzerer Wellen und den Eigenschaften der hierbei allgemein als Schwing- und Mess-Systeme gebräuchlichen Lecherschen Stabsystemen befassen, sollen noch kurz die für Meterwellen benützten Empfangsgeräte und Schaltungen betrachtet werden.

Verlustarmut solcher Stäbe steigert den Verstärkungsfaktor der Stufen sehr erheblich und da die — zwecks Abstimmung auf die Empfangsfrequenz mit Gleitkontakten zu versehenden — Stäbe im UHF-Gebiet bequeme Abmessungen haben, dürften solche mehr und mehr zur Anwendung in der Praxis

führen. Bekanntlich werden die Stäbe auf $\lambda/4$ abgestimmt, müssen daher z. B. bei 300 MHz entsprechend einer Wellenlänge von 1 m eine Länge von ca. 25 cm aufweisen. Fig. 16 zeigt schematisch die Schaltung eines derartigen Empfängers, und zwar eines Geradeaus-Verstärkers mit drei Abstimmsystemen und Eichel-HF-Penthoden Typ 954. Der Abstimmbereich liegt zwischen 240 MHz (1,25 m) und etwa dem doppelten dieses Wertes, wobei die Länge der konzentrischen Rohre (Stäbe) ca. 12 cm beträgt. Theoretisch würde eine Stablänge von $\lambda/4$ bei 1,25 m von 31 cm resultieren, doch sind die Zuleitungen zur Röhre und deren Eigenkapazitäten in Rechnung zu stellen. Wie man sieht, besteht der Antennenkreis aus zwei konzentrischen Rohrstäben mit Lecherbrücke (Gleitkontakt). Das äussere Rohr tritt an Stelle der Antennenspule; der innere Stab versieht die Rolle der Gitterkreisspule. Die «Transformatoren» zwischen zwei Röhren sind durch ein Dreifach-Rohrstabsystem (Triplet) gebildet, dessen Innenleiter die «Anodenspule» und dessen Aussenrohr einen «neutralen» abgestimmten Erdleiter darstellt. Dazwischen liegt das Gitterkreisrohr («Gitterkreisspule») und alle drei Leiter sind durch einen Gleitkontakt (Lecherbrücke) abstimmbar. Im Vergleich zu Spulenkreisen ist der Verstärkungsgrad pro Stufe sehr hoch, aber gegenüber den bei «normalen Kurzwellen» erzielbaren Ziffern natürlich bescheiden, nämlich bei 120 MHz etwa 18; bei 200 MHz etwa 6; bei 300 MHz etwa 2...3. Man sieht, wie rapid die Verstärkung bei UHF mit steigender Frequenz sinkt und schliesslich unmöglich wird.

Wie man hier und aus zahlreichen Bemerkungen bei den Schaltungsbesprechungen sieht, spielen die Lecherschen Paralleldrahtsysteme in der UHF-Technik mit zunehmender Frequenz eine immer grössere Rolle. Es soll daher diesen Resonanzsystemen, die an Stelle von Induktivitäten mit Parallelkapazität als Abstimm-«Kreise» Verwendung finden, kurz Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Nehmen wir einmal an, wir würden eine sehr lange Drahtleitung an eine Gleichstromquelle anschalten. Im Einschaltmoment wird nun das Leitergebilde vom Stromimpuls durcheilt, und zwar wird sich dieser entsprechend der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen, die gleich der Lichtgeschwindigkeit von 300 000 km/s ist, fortbewegen. Man sieht also die Drähte von einem Impuls durcheilt, der natürlich bei Gleichstrom alsbald in den stationären Stromdurchgang übergeht. Verwendet man eine Wechselstromquelle, so wird die Flutung entsprechend dem fortwährenden Spannungswechsel unaufhörlich erfolgen. Hat die Leitung eine Länge von 6000 km und der Wechselstrom eine Frequenz von 50 Hz, so wird gerade eine vollständige Welle sich bis zum Ende bewegen können, bis die Richtung der Spannung sich ändert. Die Flutung wird vom Leiterende reflektiert werden, so dass diese zum Ausgangspunkt zurückläuft. Die primären und die reflektierten Wellen werden sich überlagern und es tritt das Phänomen der «stehenden Wellen» auf. Nun sind

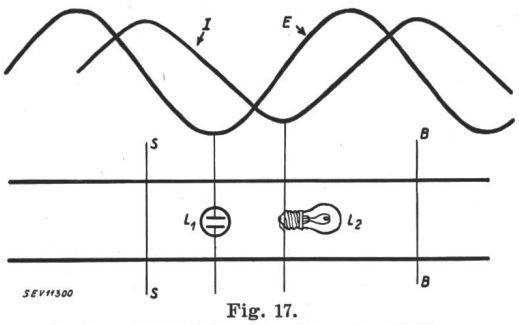


Fig. 17.
*Lecher*sche Drähte mit «stehenden Wellen» Verteilung von Strom *I* und Spannung *E*

derartige Längen bei Wechselstromleitungen in der Praxis nicht anzutreffen. Die Sachlage ändert sich jedoch bei Verwendung höherer Frequenzen, und insbesondere im Gebiet der UHF lassen sich die auftretenden Erscheinungen leicht demonstrieren. Wir spannen im Raume zwei parallele Drähte oder Stäbe aus und koppeln sie am einen Ende, etwa bei ×× an der Senderschaltung nach Fig. 2 an. Die Drahtlänge soll ein Mehrfaches von $\lambda/4$ betragen. Man beobachtet nun an diesen nach dem Physiker Lecher benannten Drähten bei «stehenden Wellen» folgendes: Misst man (z. B. mittels einer Glimmlampe) die HF-Spannung entlang der Drähte, so bemerkt man, dass Minima und Maxima auftreten (Fig. 17). Der Spannungsverlauf ist durch die Kurve E dargestellt und entspricht dem Verlauf der Ultrakurzwelle, indem die Distanz zwischen zwei Maximal- oder Minimalwerten der Halbwelle gleich ist. Dort, wo die Spannungs-Nullwerte auftreten, findet man — beim offenen, unbelasteten System — zufolge der Phasenverschiebung von praktisch 90° die Stromhöchstwerte vor. Man kann diese mittels Drahtstäbchen nachweisen, in

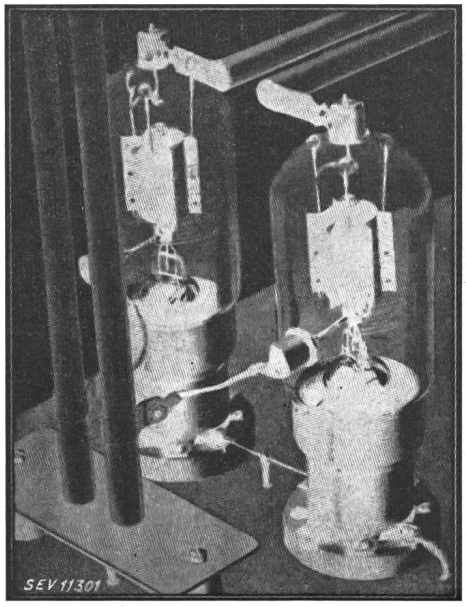


Fig. 18.
Versuchsanordnung: Zweiröhren-Oszillator mit Parallelstäben als Schwingsystemen

deren Mitte man ein kleines Glühlämpchen einschaltet. Legt man an diesen Stellen massive Metallstäbe («Brücken») SS auf, so fliesst zwar durch diese ein Strom, indessen ist das dahinterliegende Drahtgebilde keineswegs, etwa wie bei Netzwechselstrom oder Gleichstrom kurzgeschlossen, sondern die Wellenausbreitung geht wie vordem vor sich. Man kann also an einem auf mehrfache Wellenlänge durch eine Brücke BB abgestimmten Lechersystem überall an den Strombäuchen leitende Verbindungen oder Glühlampenbrücken, an den Spannungsbäuchen Glimmlampenbrücken anbringen und sich so ein Bild dieser Wellenvorgänge machen. Hieraus geht hervor, dass die Minimallänge eines Lechersystems $\lambda/4$ betragen muss, damit überhaupt ein derartiger Laufzeitvorgang auftreten kann. Ferner ersieht man, dass die auftretenden Spannungen offenbar deswegen einen sehr hohen Betrag annehmen, weil nur sehr geringe Kapazitäten (ausschliesslich die Eigen- und gegenseitigen Kapazitäten der Drähte selbst) vorhanden sind, und gleichfalls die Dämpfung denkbar gering ist[3]). Aus diesem Grunde, und weil solche Laufzeitsysteme bei UHF durchaus handliche Längenabmessungen (eben gleich einer Viertelwellenlänge) aufweisen, lassen sie sich an Stelle der Schwungradkreise aus Spule und Kondensator mit grossem Vorteil verwenden.

Zufolge der Frequenzkonstanz und Resonanzschärfe der mit Paralleldrahtsystemen ausgestatteten Sende- oder Empfangsapparaturen ist der fortschrittliche Konstrukteur geneigt, diese in seine Geräte einzubauen (Fig. 18), um so mehr, als dadurch auch der Nutzeffekt und die Resonanzspannung gegenüber Spulensystemen auf ein Mehrfaches ansteigt. Im Gebiet unterhalb etwa 1 m Wellenlänge bedeutet dies keine grossen Schwierigkeiten. Zwischen 1 und 10 m sind zumeist aber die Längenabmessungen von $\lambda/4$, also 0,25...2,5 m unbequem. Es ist daher versucht worden, die Paralleldrähte spiralförmig aufzurollen, wie dies aus Fig. 19 ersichtlich ist.

[3]) Die Resonanz-Spannung eines Schwingungskreises ist um so grösser, je geringer die eigene und die Parallel-Kapazität der Induktivität ist.

Diese Konstruktion, deren Eigenschaften allerdings in der vorgezeigten Form etliches hinter jenen gerader Stäbe zurückstehen, erlaubt auch eine Abgleichung auf die Viertelwelle mit Hilfe von Gleitkontakten, d. h. einer im Spiralensinn verschiebbaren Lecherbrücke. Bei all diesen Bauarten hat man jedoch stets mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die dadurch entstehen, dass die Zuleitungen zu den Stabenden, also Anodenspannungs- und Gittervorspannungs-Zuführungen in den Längenausdehnungen an $\lambda/4$ herankommen. Diese Schwierigkeit lässt sich bei Gegentaktsendern dadurch beseitigen,

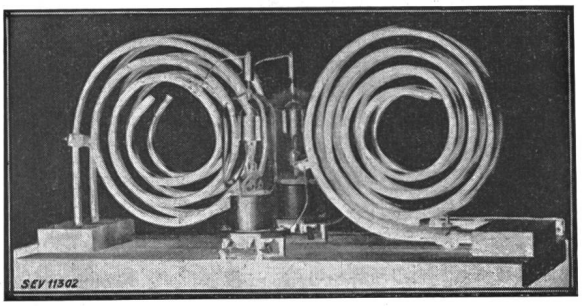


Fig. 19.
Versuchs-Oszillator mit spiralförmig «aufgewickelten» Stabsystemen

dass man die Mittelpunktzuleitung ebenfalls auf $\lambda/4$ abstimmt und somit an Stelle der zweifachen Paralleldrähte Dreierdrähte (sogenannte Triplets) verwendet (s. a. Kopplung zwischen 2 Röhren in Fig. 16). Man kann nun die Triplets der Gitter- und Anodenkreise bei Gegentaktsendern entsprechend Fig. 20 aufbauen, welche Anordnung den Bau eines Oszillators mit kontinuierlich veränderlicher Frequenz gestattet, ohne dass die freien Enden der Lecherstäbe oder die Längen der Mittelleiter irgendwie stören würden. Diese Bauart stammt von *Habicht*, Schaffhausen; sie ist für Sende- und medizinische Oszillatoren im Wellenbereich von 2...8 m in die Praxis eingeführt worden.

Um die unbequeme Länge der Stäbe von mindestens $\lambda/4$ der längsten zu erzeugen gewünschten Welle zu vermeiden, hat auch *Habicht* versucht, solche Systeme aufzurollen. Wenn man vorerst die Forderung der Veränderlichkeit der Frequenz fallen lässt, ist in der Form der Habichtschen «Wirbelspule» die Lösung gefunden worden. Man kann sich diese derart entstanden denken, dass ein Lechersystem mit konvergent verlaufenden Leitern nach Fig. 21 um einen Zylinder aufgerollt wird. Bei Punkt B wäre die auf ein kurzes Stück reduzierte Brücke zu suchen. Auch im aufgerollten System liegt somit

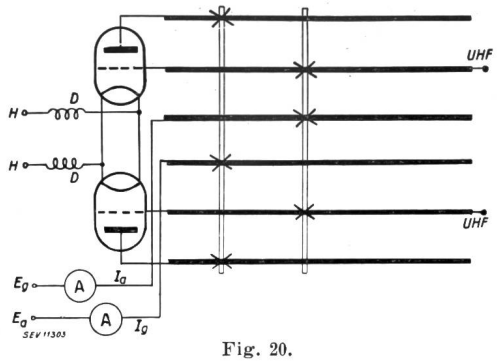


Fig. 20.
Sender mit drei Stäbepaaren (Triplets) *nach Habicht*
Die Wellenlänge ist in gewissen Grenzen kontinuierlich variabel

die Speisestelle für die zugeführten Gleichspannungen bei B, also in einem neutralen Punkt. Grundsätzlich lässt sich die Anordnung auch so treffen, dass an Stelle der Verbindung B eine eigentliche Brücke verschiebbar vorgesehen wird. Auf diese Art kann die Länge der Stäbe verkürzt und somit die Frequenz in gewissen Grenzen verändert werden. Da sie gegenüber bisherigen Spulenanordnungen bedeutende Vorteile erwarten lassen (grösserer Nutzeffekt, höhere Spannung, «höheres *Q*» und Frequenzkonstanz) wird derartigen Wirbelspulen eine steigende Bedeutung zukommen [4]).

Mit Hilfe dieser Raffinements, wie UHF-Trioden, Eichelröhren, Lecherstäben und Wirbelspulen, gelingt es, noch auf 400...600 MHz zu arbeiten; vielleicht oszilliert die Apparatur auch noch bei 700...800 MHz, aber darüber hinaus ist es mit der Rückkopplungsschaltung endgültig zu Ende. Mit Hilfe der heutigen Trioden und Hilfsmittel ist man an diejenige Grenze gelangt, die zufolge des früher erwähnten Elektronenlaufzeiteffektes nicht überschritten werden kann, da sich bei

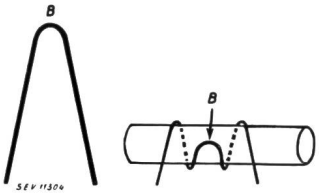


Fig. 21.
Aufrollung des linearen *Lecher*systems zur Wirbelspule nach *Habicht*

der auftretenden grossen Phasendifferenz zwischen Gitter- und Anodenspannungen die Anfachung von Rückkopplungsschwingungen nicht mehr bewerkstelligen lässt.

Es gibt nun aber andere Elektronenröhren-Anordnungen, um Schwingungen zu erzeugen. Es sei zuerst der *Barkhausen-Kurz*-Sender betrachtet. Bisher war die Elektronenröhre lediglich gewissermassen als Relais aufzufassen; der Anodenstrom wurde durch das Gitter so gesteuert, dass rückgekoppelte Schwingsysteme zu kontinuierlichen Oszillationen angeregt wurden. Die Schwingungskreise oder Stabsysteme bedingten die Frequenzhöhe. Nun lassen wir aber einmal die Elektronen selbst in bestimmtem Rhythmus tanzen und entnehmen dem Röhrensystem mittels eines auf die Frequenz des Elektronentanzes abgestimmten Kreises Energie. Man geht so vor, dass man eine Dreielektrodenröhre nach Fig. 22 schaltet, und zwar dient zu diesem Versuch eine Wolframfaden-Triode mit Zylinderanode und Spiralgitter. Dem Gitter der Röhre gibt man eine positive Spannung von einigen 100 V, die Platte polarisiert man dagegen mit einigen 10 V negativ. Bei der Röhre, resp. deren Elektrodendistanzen angemessenen Spannungen kann man erreichen, dass die vom Faden ausgehenden Elektronen zum Gitter fliegen und dessen Lücken zufolge der durch die hohe Gitterspannung grossen Beschleunigung durchstossen. Wäre die Platte positiv, so würden sie dorthin gelangen, so aber werden sie von deren negativem Potential abgestossen, fallen durch das positive Gitter, welches sie erneut beschleunigt, zur Kathodenraumladung zurück und tanzen so hin und her. Dabei fliesst natürlich ein grosser Gitterstrom, der das Gitter erhitzt und dadurch die Methode auch begrenzt. Der Nutzeffekt ist daher relativ ge-

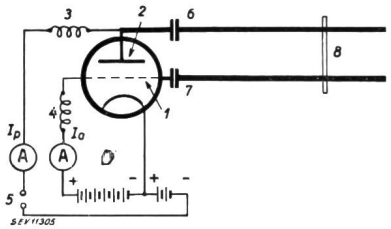


Fig. 22.
Schwingungserzeugung im dm-Wellen-Gebiet mit Hilfe einer Triode nach *Barkhausen-Kurz*

ring (einige Prozent), doch lassen sich nach diesem Prinzip auf Dezimeterwellen, d. h. Frequenzen von 1000...2000 MHz noch HF-Leistungen von mehreren Watt erzeugen. Da die Höhe der Frequenz — bei gegebener Röhre — in erster Linie von den angelegten Spannungen abhängt, müssen diese sehr konstant gehalten werden. Anderseits lässt sich aber sehr leicht eine Modulation der UHF erzielen, indem man die negative Plattenspannung steuert. Hierdurch wird die Frequenz im Takte der Modulation geändert, d. h. es liegt der Fall der Frequenzmodulation — im Gegensatz zu der uns geläufigen und allgemein gebräuchlichen Amplitudenmodulation — vor. Die an die Platte gelegte Frequenz kann auch hochfrequent und ihrerseits amplitudenmoduliert sein, ja, es gelingt verhältnismässig leicht, der UHF-Schwingung mehrere

[4]) Zur Erhöhung der Frequenzkonstanz werden auch oft die sog. Topfkreise benützt.

HF-Modulationen aufzudrücken (eine Methode der Mehrfachtelephonie).

Amerikanische Konstrukteure haben eine Bremsfeldröhre auf dem geschilderten Prinzip konstruiert, die in Fig. 23 skizziert gezeigt ist. Am untern Ende der Röhre befinden sich eine Kathode K, eine Gitteranode A und die Platte P; diese Elektroden werden nach Fig. 22 geschaltet. (Somit stellt also nur das untere Fünftel der «Röhre» die eigentliche Elektronenröhre dar.) Platte und Anode sind jedoch in Form konzentrischer Rohre R_p und P_p in den obern Teil der «Röhre» weitergeführt, so dass diese also gleichzeitig das Schwingsystem für $\lambda/2$ darstellt, in dessen Mitte (Spannungsknoten/Strombauch) sich die Speisestellen S_a und S_p für die Gleichspannungen befinden. Die Konstrukteure hatten das Ende D durch eine sinnreiche Glasverschmelzung so ausgestattet, dass dort das konzentrische Rohrsystem ausserhalb des Röhrenballons als Energieleitung weitergeführt werden konnte. Auf diese Art war es möglich, das vorteilhafte Linearsystem mit den schwingungserzeugenden Röhrenteilen organisch zu verbinden und den Nutzeffekt zu erhöhen. Selbstverständlich kann eine solche Röhre nur auf der Frequenz arbeiten, für welche die Distanz der Speisepunkte S_a und S_p zu den beiden Enden $\lambda/4$ beträgt. (Fig. 23 zeigt rechts den Verlauf der HF-Spannung.)

Eine von der Bremsfeldmethode prinzipiell verschiedene Erzeugungsart für Dezimeter- und Zentimeterwellen stellt das Magnetron von *Hull* dar. Dieses besteht in seiner einfachsten Form aus einer Diode nach Fig. 24. Die Kathode ist genau

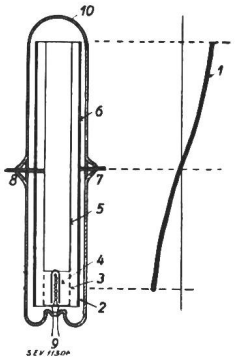


Fig. 23.
Triode für Bremsfeld-Schwingungen nach *Barkhausen-Kurz* mit Gitter und Platte von $\lambda/4$ Ausdehnung

zentrisch von einer Anode umgeben. Der normale Elektronenfluss wird durch ein äusseres Magnetfeld gestört, welches so gerichtet ist, dass es zur Elektronenflugbahn senkrecht steht. Somit werden die sonst radial von der Kathode zur Anode fliegenden Elektronen genau so abgelenkt, wie ein stromdurchflossener Leiter im Magnetfeld: die geradlinige Flugbahn wird zur Ellipse oder Spirale gekrümmt, wie in der Figur veranschaulicht. Je nach der Stärke des Magnetfeldes wird ein entsprechender Teil der Elektronen, statt zur Anode zu fliegen, in gekrümmter Bahn zur Kathode zurückkehren. Es bildet sich so ein exzentrischer Elektronenschwarm, dessen Dichte man sich mit grosser Geschwindigkeit um die Kathode

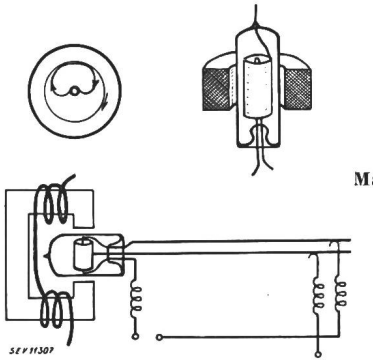


Fig. 24.
Magnetron nach *Hull* (Prinzip)

im Kreise rotierend vorstellen möge [5]). Die Frequenz ist abhängig von der Dimensionierung der Röhre, von der angelegten Anodenspannung und der Stärke des Magnetfeldes; die beiden letztgenannten Faktoren müssen somit konstant gehalten werden, da sonst eine Frequenzänderung auftritt. Anderseits kann jedoch z. B. durch Modulierung der Anodenspannung eine Frequenzmodulation erreicht werden.

Habann hat die Anode in zwei oder vier Sektoren aufgeteilt, die entsprechend mit den anzukoppelnden Schwingungskreisen verbunden werden, und konnte hierdurch den Nutzeffekt verbessern. Es ist so möglich, im Gebiet der Dezimeter- und Zentimeterwellen mit einem Wirkungsgrad von einigen 10 % erhebliche Leistungen zu erzeugen. Mit einer Zwergausführung einer Magnetronröhre, deren Anode einen Durchmesser von nur 0,5 mm aufwies, konnte bei ca. 900 V eine Frequenz von 25 000 MHz (1,2 cm Wellenlänge) erzeugt werden. Die Feldstärke des kräftigen Elektromagneten betrug ca. 11 000 Gauss. Mittels eines Magnetrons wurde von *Richter* eine kürzeste Wellenlänge von 4,9 mm erzeugt (ca. 60 000 MHz); die «Leistung» betrug $2{,}5 \cdot 10^{-7}$ W. Man scheint hier an der obersten Grenze angelangt zu sein.

In letzter Zeit sind Untersuchungen im Gange, elektrische Schwingungen in Entladungsröhren mit Geschwindigkeitssteuerung der Elektronen zu erzeugen (Klystron der Westinghouse); eine aus dem Magnetron weiterentwickelte Röhre [Turbator von *Lüdi* [6]), Brown Boveri] weist einen weiteren Weg. Es wird äusserst interessant sein, die Entwicklung der Schwingungserzeugung im Zentimeterwellengebiet weiter zu verfolgen.

[5]) Neuerdings wurden mit Hilfe des Magnetrons sog «B-Schwingungen» erzeugt (siehe Bull. SEV 1940, Nr. 6, S. 148).

[6]) Bull. SEV 1942, Nr. 23, S. 666.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Restitution d'ampoules électriques hors d'usage

Le Bureau pour l'emploi des déchets et matières usagées de l'OGIT communique:

Aux termes de l'ordonnance de l'office de guerre pour l'industrie et le travail du 22 juin 1943, il n'est plus permis de livrer aux consommateurs des ampoules électriques avec culot en laiton, si ce n'est contre la remise d'un nombre égal d'ampoules électriques hors d'usage [1]). Les commerçants doivent observer cette prescription, même s'ils disposent encore d'ampoules électriques hors d'usage qu'ils avaient acquises avant l'entrée en vigueur de l'ordonnance précitée.

Amtstätigkeit der eidg. Fabrikinspektoren im Jahre 1942

331.94

Die vom Volkswirtschaftdepartement veröffentlichten Berichte der eidg. Fabrikinspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1942 sind im Verlag Sauerländer, Aarau, erschienen. Wir entnehmen den vier, mit einigen Photographien guter Fabrikanlagen und Einrichtungen geschmückten Einzelberichten, dass der Beschäftigungsgrad unserer Industrie, mit Ausnahme der Wolle und Baumwolle verarbeitenden Fabriken, im allgemeinen während des ganzen Jahres recht gut war und Arbeitsunterbrüche oder Kurzarbeit verhältnismässig selten angeordnet werden mussten. Zu dieser erfreulichen Tatsache haben in erster Linie die von den Behörden getroffenen kriegswirtschaftlichen Massnahmen, die rege Initiative unserer Arbeitgeber und die stete Einsatzbereitschaft unserer Arbeiterschaft beigetragen. Für das weitere Durchhalten ist wie bisher die Erhaltung des sozialen Friedens von grösster Bedeutung, dies haben ja sowohl Arbeitnehmer als auch Arbeitgeber erkannt und in einer noch nie dagewesenen Zusammenarbeit bewiesen. Das Gefühl der Zusammengehörigkeit wurde in vielen Fabriken nicht unwesentlich gefördert durch das ebenfalls in gemeinsamer Arbeit durchgeführte industrielle Pflanzwerk. Neben diesen erfreulichen Feststellungen darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass unsere Industrie als Folge der Rohmaterialverknappung sich ständig wachsenden Schwierigkeiten gegenüber sieht, Schwierigkeiten, die manchmal kaum zu überwinden sind. Die Hauptsorgen der meisten Firmen bestanden denn auch nicht im Absatz der Produkte, sondern in der Beschaffung von Rohmaterial, Brennstoffen, Halbfabrikaten und Ersatzprodukten. Mit Ge-

[1]) Bull. ASE 1943, No. 14, p. 410.

nugtuung kann vermerkt werden, dass jeder Betrieb bestrebt ist, die Produktion möglichst lange aufrechtzuerhalten und dass viele als Folge der kriegsbedingten Verhältnisse zu Betriebsverbesserungen und Umstellungen am Produktionsapparat und an den Fabrikaten geschritten sind, die von dauerndem Nutzen sein werden.

Die meisten Schwierigkeiten hatte wohl wieder die Exportindustrie zu überwinden, deren Absatzgebiete ständigen Verschiebungen unterworfen sind. Die Arbeitsmarktlage kann während des ganzen Berichtsjahres als recht günstig angesprochen werden. Gelegentlich als Folge von Betriebseinschränkungen frei werdende Arbeitskräfte konnten weitgehend in der Landwirtschaft, in Meliorationsbauten oder für andere Arbeiten in nationalem Interesse eingesetzt werden.

Die eidg. Fabrikinspektorate haben durch die auf den 1. April 1942 erfolgte Inkraftsetzung des Heimarbeitergesetzes eine neue Aufgabe erhalten. Aus diesem Grunde wurde jedem Inspektorat ein weiterer Beamter zugeteilt. Die Inspektionstätigkeit konnte gegenüber dem letzten Jahre glücklicherweise wieder gehoben werden, und es wurden mit 7300 Betriebsbesichtigungen deren 1150 mehr ausgeführt als im Jahre 1941. Nebst der Fabrikaufsicht blieben den Fabrikinspektoraten Aufgaben übertragen bezüglich Schutz der Uhren- und Schuhindustrie, ferner hatten sie Gutachten für die Kriegswirtschaftsämter, wie z. B. für die abgestufte Rationierung, zu übernehmen. Die Arbeitszeitfragen haben an Bedeutung stark zugenommen und bringen ausserordentlich viel Bureauarbeit. In stärkerem Masse als früher wurden auch Klagen von Arbeitnehmern eingereicht, die sich meistens auf Lohnfragen bezogen und Untersuchungen an Ort und Stelle nötig machten.

Ende des Jahres waren dem Fabrikgesetz 8850 Betriebe unterstellt, gegen 8539 Ende 1941, 8438 Ende 1940 und 8398 Ende 1939. Die Zahl der in den Fabriken beschäftigten Arbeiter betrug am Stichtag (17. September 1942) 430 921. Die Leser des «Bulletin» wird es interessieren, dass sich darunter 281 Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung befinden, die 5261 Arbeiter beschäftigen.

Einen weiteren Ausbau hat die Fabrikinspektion erfahren durch die Anstellung eines Arbeitsarztes, der seinen Sitz im eidg. Fabrikinspektorat des 3. Kreises, in Zürich, hat, aber sowohl dem vorgesetzten Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit wie den übrigen drei eidg. Fabrikinspektoraten zur Verfügung steht. Mit der Schaffung der Institution des Arbeitsarztes, die für die Schweiz neu ist, wurde ein lange gehegter Wunsch der Fabrikinspektorate erfüllt.

Aus den Abschnitten über *Unfallverhütung und Arbeitshygiene* ist vorerst zu erwähnen, dass die industrielle Bautätigkeit anhaltend rege ist trotz der Verknappung der Baumaterialien. Den Inspektoraten wurden 1927 Bauvorlagen überwiesen. Die Neubauten sind darunter allerdings nicht von Bedeutung; es handelt sich bei den meisten um Erweiterungs- und Umbauten.

Der Unterhalt der Arbeitsräume ist bedeutend besser als früher, und man erkennt in einem Grossteil der Fabriken immer mehr, dass sich in hellen, luftigen und sauberen Arbeitsräumen nicht nur besser Ordnung halten lässt, Material und Werkzeuge sorgfältiger behandelt werden, sondern dass auch ein besserer Arbeitsgeist herrscht. Leider kommt es aber auch immer noch vor, dass gegen die Benützung ungeeigneter Arbeitsräume eingeschritten werden muss.

Trotz den Schwierigkeiten in der Brennstoffbeschaffung, die manchem Betriebsleiter nicht wenig Kopfzerbrechen verursacht hat, wurden wenig Klagen wegen ungenügender Heizung vorgebracht. Der Grund liegt wohl einerseits in der Gewöhnung des Personals an eine niedrigere Temperatur, anderseits in der grösseren Erfahrung in der Verwendung des vorhandenen Heizmaterials. An technischen Problemen sind es immer noch diejenigen der Lüftung, welche die Inspektionsbeamten stark beschäftigen. Die Verwendung von Ersatzstoffen und organischen Lösungsmitteln und die dadurch bedingten Aenderungen in den Arbeitsverfahren lassen der Lüftungsfrage erhöhte Bedeutung zukommen. Als Neuerung sei erwähnt, dass sich die Erkenntnis immer mehr Bahn bricht, Schweisstische für elektrische und autogene Schweissung an eine Absauganlage anzuschliessen.

Die Verbesserung der elektrischen Beleuchtung hat weitere Fortschritte gemacht. Die vielen Neuerungen der letzten Jahre auf diesem Gebiete bieten ja auch mannigfache Möglichkeiten für die Installation zweckmässiger Arbeitsplatz- und Raumbeleuchtung. Leider fehlt aber für die praktische Anwendung all der Lichtquellen und Leuchten die sich über Jahre erstreckende Erfahrung. Es kann zur Vermeidung von Misserfolgen nicht genug betont werden, dass man sich beim Projektieren von Beleuchtungsanlagen nicht an ein starres System halten darf, sondern dass dazu das Studium der Arbeitsvorgänge unbedingtes Erfordernis ist. Deshalb ist auch anzustreben, dass nicht nur der Beleuchtungsfachmann, sondern auch der Betriebsleiter sich eingehend mit dem Beleuchtungsproblem befasst und sich vor der endgültigen Installierung durch Einrichten einer Probebeleuchtung von der Wirkung überzeugt. Auch die Frage, ob Arbeitsplatz- oder nur Allgemeinbeleuchtung, kann in den meisten Fällen nur auf Grund des Studiums der Arbeitsvorgänge entschieden werden.

Die Gefährdung durch organische Lösungsmittel ist nach wie vor sehr aktuell, denn nebst verschiedenen, verhältnismässig harmlosen Stoffen treffen die Inspektionsbeamten immer wieder auf die Verwendung von Benzol und chlorierten Kohlenwasserstoffen, ohne dass die nötigen Vorsichtsmassnahmen getroffen worden sind. Es sei in diesem Zusammenhange daran erinnert, dass Verarbeitung und Lagerung von organischen Lösungsmitteln unter keinen Umständen in Kellerlokalen vorgenommen werden dürfen. Die weiteren Ausführungen über Vergiftungen beziehen sich auf Schädigungen durch Kohlenmonoxyd, Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff, Quecksilber, das Auftreten von Ekzemen, einer Milzbrandinfektion und von Anilinkrebs. Auch die Ausführungen über Brände und Explosionen bieten dem Betriebsleiter verschiedene lehrreiche Beispiele.

Die *Arbeitszeit* konnte in fast allen Betrieben auf 48 Wochenstunden gehalten werden, Kurzarbeit war nicht häufig anzutreffen. Die Erfordernisse und Vorschriften der Kriegswirtschaft bedingten aber in vielen Fällen ein Abweichen von den Arbeitszeitvorschriften des Fabrikgesetzes, wofür Bewilligungen auf Grund des BRB vom 4. November 1941 erteilt wurden. Die Anwendung der Fünftagewoche ist eher im Abflauen begriffen und auch Stundenpläne mit einer Mittagspause von weniger als einer Stunde sind selten geworden. Ueberzeitarbeit wurde immer noch reichlich verlangt, doch hat die Zahl der bewilligten Ueberstunden eine bedeutende Abnahme erfahren, im wesentlichen als Folge der strengeren Praxis der eidg. Fabrikinspektorate, denen alle Gesuche über 10 Tage Ueberzeit unterbreitet werden müssen. Die Zahl der bewilligten Ueberstunden, ausgedrückt in Tagewerken (Tage × Arbeiter × Stunden) betrug im Jahre 1942 noch 3 490 696 gegen 5 790 052 im Jahre 1941. Der zweischichtige Tagesbetrieb diente weiterhin weitgehend der Anpassung an die Betriebsbedürfnisse, doch muss auch die Erteilung dieser wie auch anderer Arbeitszeitbewilligungen in volkswirtschaftlichem Interesse einer strengen Prüfung unterzogen werden.

Es gehört sich, dass besonders in der heutigen Zeit des vermehrten Einsatzes der Frauen in der Industrie auch an dieser Stelle darauf hingewiesen wird, dass die Inspektionsbeamten dem besonderen Schutze von Frauen und Jugendlichen weitgehend Beachtung schenken, wie dem Schutz von Wöchnerinnen, Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Hausfrauen, Ausschluss von Frauen und Jugendlichen von ungeeigneten und schädlichen Arbeiten und Ausschluss der Jugendlichen unter 16 Jahren von der Schichtarbeit.

In den Rahmen des guten Einvernehmens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer gehört auch die soziale Fürsorge. Mit besonderer Freude wird von den vielen und namhaften Zuwendungen an Fürsorgeinstitutionen, Stiftungen und Pensionskassen berichtet, wie auch lobend erwähnt wird, wie sich der Arbeitgeber in vermehrtem Masse um die Verpflegung seines Personals kümmert. Verschiedene neue Betriebskantinen, meistens betreut vom Verband Volksdienst, konnten ihrem Zweck übergeben werden.

Dem auf den 1. April 1942 in Kraft gesetzten Heimarbeitsgesetz, dessen Anwendung den eidg. Fabrikinspektoraten zur Kontrolle übertragen wurde, ist in jedem Einzelbericht ein besonderes Kapitel gewidmet. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass der Heimarbeit eine grössere Bedeutung zukommt, als dies ursprünglich angenommen wurde, und es ist nur zu begrüssen, dass nun weite Teile unserer Bevölkerung des lange entbehrten Schutzes teilhaftig werden. Ende Dezember waren in den Registern 2988 Arbeitgeber und Ferger und 47 059 Heimarbeiter eingetragen. *E. Bitterli.*

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons.)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page.

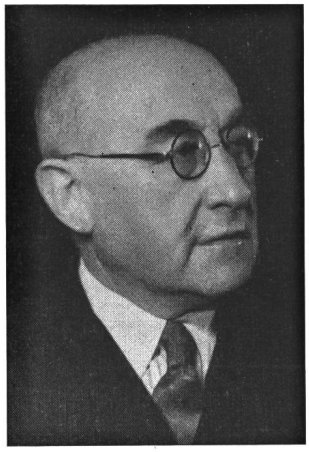
	Elektrizitätswerk Grenchen, Grenchen		Société des Usines de l'Orbe, Orbe		Elektrizitätswerk Meilen, Meilen		Elektrizitätswerk Brig-Naters A.-G., Brig	
	1942	1941	1942	1941	1942	1941	1942	1941
1. Production d'énergie . kWh	—	—	**3 625 000**	3 490 000	—	—	**1 956 999**	2 257 768
2. Achat d'énergie . . . kWh	**7 953 585**	7 919 573	**256 650**	316 000	**3 882 300**	3 507 950	**2 017 124**	1 686 000
3. Energie distribuée . . kWh	**6 780 000**	6 750 000	**3 881 650**	3 806 000	**3 682 039**	3 107 999	**3 577 681**	3 636 171
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	**+ 0,444**	+ 10,3	**+ 1,8**	— 3,3	**+ 18,5**	+ 1,0	**— 2**	+ 18
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	**0**	0	**360 000**	450 000	—	0	**0**	0
11. Charge maximum . . kW	**2 432**	2 234	**1 020**	1 020	**745**	721	**1 030**	1 110
12. Puissance installée totale kW	**12 786**	11 995	**2 588**	2 182	**9 720**	9 020	**6 425**	6 036
13. Lampes . . . . . nombre	**44 031**	43 174	**11 980**	11 830	**23 526**	23 020	**16 863**	16 761
13. Lampes . . . . . kW	**2 123**	2 103	**359**	348	**1 411**	1 381	**563**	560
14. Cuisinières . . . . nombre	**339**	301	**68**	47	**409**	361	**424**	384
14. Cuisinières . . . . kW	**1 894**	1 657	**484**	354	**2 601**	2 274	**2 508**	2 249
15. Chauffe-eau . . . . nombre	**1 654**	1 612	**71**	62	**387**	336	**406**	400
15. Chauffe-eau . . . . kW	**1 067**	1 022	**132**	115	**452**	388	**509**	490
16. Moteurs industriels . nombre	**1 964**	1 818	**216**	209	**433**	419	**414**	406
16. Moteurs industriels . kW	**3 832**	3 749	**1 613**	1 365	**1 443**	1 434	**730**	734
21. Nombre d'abonnements . . .	**9 132**	6 132	**1 300**	1 280	**1 528**	1 497	**2 849**	2 775
22. Recette moyenne par kWh cts.	**9,4**	9,1	**5,8**	5,5	**8,28**	8,65	**8,0**	7,7
Du bilan:								
31. Capital social . . . . . fr.	—	—	**712 000**	712 000	—	—	**500 000**	500 000
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	**850 000**	850 000	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	**850 000**	850 000	—	—	**345 000**	345 396	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	**745 263**	794 501	**930 143**	930 143	**278 005**	291 938	**265 961**	286 959
36. Portefeuille et participat. »	—	—	**128 360**	135 350	—	—	**289 706**	290 706
37. Fonds de renouvellement »	**77 804**	77 804	**?**	?	**22 905**	20 466	**?**	?
Du compte profits et pertes:								
41. Recettes d'exploitation . fr.	**788 547**	761 308	**281 518**	287 833	**305 143**	268 994	**282 755**	275 480
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—	—	**6 650**	5 984	—	—	**2 799**	6 248
43. Autres recettes . . . . »	**15 037**	13 314	**189 814**	196 053	**185 112**	151 920	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . »	**32 375**	33 013	**29 750**	29 750	**14 315**	16 734	—	—
45. Charges fiscales . . . . »	—	—	**7 227**	5 042	—	—	**41 195**	46 895
46. Frais d'administration . . »	**122 927**	112 787	**23 039**	19 237	**27 177**[1]	22 519[1]	**13 145**	8 591
47. Frais d'exploitation . . . »	**184 332**	152 001	**136 544**	146 501	**220 469**	182 117	**58 819**	51 954
48. Achats d'énergie . . . . »	**413 503**	410 368	**15 832**	19 597	**161 014**	146 968	**42 665**	43 280
49. Amortissements et réserves »	**18 140**	31 270	**5 000**	5 000	**38 321**	27 575	**40 697**	45 446
50. Dividende . . . . . »	—	—	**39 160**	42 720	—	—	**40 000**	40 000
51. En % . . . . . %	—	—	**5,5**	6	—	—	**8**	8
52. Versements aux caisses publiques . . . . . fr.	**35 000**	35 000	—	—	**25 000**	25 000	—	—
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	**1 215 630**	1 215 630	**1 223 885**	1 223 885	**1 197 161**	1 174 772	**743 306**	736 767
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	**470 367**	421 129	**293 742**	293 742	**919 156**	882 834	**477 345**	449 808
63. Valeur comptable . . . »	**745 263**	794 501	**930 143**	930 143	**278 005**	291 938	**265 961**	286 959
64. Soit en % des investissements	**61,3**	65,3	**76**	76	**23,2**	24,8	**36**	39

[1]) Y compris le Service des eaux.

Miscellanea

In memoriam

Robert Haas †. Der in seinem 74. Lebensjahr verstorbene und am 29. September auf dem Waldfriedhof im aargauischen Rheinfelden bestattete Prof. Dr. Robert Haas hat sich um zwei Grenzkraftwerke am Rhein, die Kraftübertragungswerke Rheinfelden und das Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt, mit welchen grosse schweizerische Interessen verbunden sind, sehr verdient gemacht. Nach mehrjähriger Tätigkeit als Oberingenieur bei Elektrizitäts- und Bahnunternehmungen in seiner Vaterstadt Frankfurt a. M., in Hannover und Berlin, sowie nach zehnjährigem Wirken in der Direktion der Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich, in welcher er sich besonders mit ihren geschäftlichen Interessen in Deutschland befasste, übernahm er im Jahre 1919 als einziges Vorstandsmitglied die Direktion der Kraftübertragungswerke Rheinfelden unter schwierigen, durch den deutschen Währungszerfall hervorgerufenen Verhältnissen. Es gelang ihm, der Schwierigkeiten Herr zu werden und das Unternehmen mit voll erhaltenem Aktien- und Obligationenkapital aus der Zeit der Papiermark in geordnete Zustände hinüberzuführen, das auf Schweizerfranken lautende Obligationenkapital stets ordnungsgemäss zu verzinsen und die schwebenden Franken-



Robert Haas
1869—1943

schulden zu tilgen. Von einem ausgesprochen sozialen Zug in seinem Wesen zeugen die vorbildlichen Fürsorgeeinrichtungen bei den Kraftübertragungswerken für Angestellte und Arbeiter. Als Direktor des Rheinfelder Kraftwerkes förderte er die im Jahre 1926 erfolgte Gründung des Grosskraftwerkes Ryburg-Schwörstadt [1]) und leitete als Delegierter des Verwaltungsrates dieser Gesellschaft die Geschäfte bis 1931.

Dr. Haas war nicht nur ein tüchtiger Elektroingenieur, sondern auch ein hervorragender Finanzmann und Volkswirtschafter; überhaupt war ihm eine hohe allgemeine Bildung eigen, und seinem umfassenden Geist war kein Geistesgebiet fremd. Wegen seines reichen und vielseitigen Wissens wurde er von vielen Verbänden, Körperschaften und Gesellschaften als Sachverständiger zugezogen und dem Wirtschaftsleben und der Technik war er durch seine Zugehörigkeit zum Aufsichts- und Verwaltungsrat einer Reihe von Gesellschaften der deutschen und der schweizerischen Wirtschaft verbunden. Auch wissenschaftlich hat er sich betätigt. Er schrieb zwei Bücher: *«Die Rückstellungen bei Elektrizitätswerken und Strassenbahnen»* (1916), das als Standardwerk bahnbrechend wirkte, und *«Vom wirtschaftlichen Geiste in der Technik»* (1927); ausserdem verfasste er viele Aufsätze elektrowirtschaftlichen Inhalts in Fachzeitschriften. Im Jahre 1929 wurde er zum ordentlichen Honorarprofessor der Technischen Hochschule in Karlsruhe ernannt; schon 1927 hatte ihm die Technische Hochschule in Darmstadt den Dr. ing. honoris causa verliehen.

Seit 1920 wohnte Prof. Haas, der seit 1912 Mitglied des SEV war, im schweizerischen Rheinfelden; er war mit den Einrichtungen, den Gebräuchen und der Denkart der Schweiz vertraut, er liebte unser Land und erwarb auch das schweizerische Bürgerrecht. In den letzten Jahren seines Lebens, nachdem er sich von den Geschäften auf sein Landgut in Küssnacht am Rigi zurückgezogen hatte, wurde sein ihm eigener Stoizismus durch schwere Leiden auf eine harte Probe gestellt. Er hat diese Probe mutig bestanden und blieb mit seinem überlegenen Geist und seinem starken Willen Meister über seine Leiden; auch seine philosophische Heiterkeit verliess ihn bis zuletzt nicht. Mit seinem Tod hat das reiche Leben eines hervorragenden Mannes seinen Abschluss gefunden. (NZZ.) —*er.*

[1]) Bull. SEV 1926, Nr. 10, S. 484.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Schweizerische Bundesbahnen. Zum neuen Betriebsleiter des Kraftwerkes Amsteg der SBB wurde der bisherige Betriebsleiter des Kraftwerkes Barberine, *Gottfr. Urben*, Mitglied des SEV seit 1928, ernannt.

Services Industriels de la ville de Neuchâtel. Monsieur *Emanuel Borel*, membre de l'ASE depuis 1931, s'étant retiré des autorités de la ville de Neuchâtel n'est plus directeur des services industriels. En revanche il conserve ses fonctions de directeur de l'*Electricité Neuchâteloise S. A.*

Gfeller A.-G., Apparatefabrik, Flamatt. Zum Präsidenten gewählt wurde Hans Gfeller, bisher Sekretär. Sekretär wurde Werner Gfeller.

Fabrik elektrischer Oefen und Kochherde, Sursee. Werner Schweizer wurde zum Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Vorträge in der Physikalischen Gesellschaft Zürich. Unter dem Hauptthema *«elektrische Filter»* finden am 10., 17. und 24. November sowie am 1. und 8. Dezember 1943 jeweilen um 20.15 Uhr im Hörsaal 22c des eidg. Physikgebäudes, Gloriastr. 35, Vorträge statt. Kurskarten für Nichtmitglieder für alle 5 Vorträge kosten Fr. 3.—, Eintrittskarten für einzelne Vorträge Fr. 1.—.

Gesellschaft zur Förderung der Forschung auf dem Gebiet der technischen Physik an der ETH

Die Gesellschaft hielt am 23. 9. 1943 ihre 7. ordentliche Generalversammlung ab, die mit einer Führung durch das Institut für technische Physik und die Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) verbunden war. Bei dieser Gelegenheit wurden 20 Kurzvorträge aus dem Arbeitsgebiet der AfiF gehalten, die einen ausgezeichneten Einblick in die interessante Tätigkeit der AfiF gaben. Das einleitende Referat des Leiters der AfiF, Herrn Prof. Dr. F. Fischer, behandelte vor allem die Fernseh-Grossprojektion.

Die Rechnung der Gesellschaft und der AfiF pro 1942 wurde genehmigt. Es dürfte interessieren, dass die Ausgaben der AfiF im Jahre 1942 Fr. 234 612.— betrugen; sie werden gedeckt durch einen Beitrag der Gesellschaft von Fr. 228 961.— und durch den Rohertrag aus fremden Versuchsaufträgen im Betrag von Fr. 5651.—. Das Budget der AfiF, das ebenfalls genehmigt wurde, sieht für das Jahr 1943 Ausgaben von Fr. 377 000.— vor, wovon die Gesellschaft Fr. 240 000.— decken wird.

Als Quästor trat Dr. h. c. A. Muri zurück; er bleibt im Vorstand. Zum neuen Quästor wurde Ing. G. Fischer gewählt. An Stelle des verstorbenen M. Jéquier wurde R. Wild, Cossonay, zum Rechnungsrevisor bestellt. Neu in den Vorstand wurde ein Vertreter der Aluminium-Industrie A.-G., Lausanne- gewählt. Eine Anregung der Micafil A.-G. gab dem Präsidenten, Prof. Dr. A. Rohn, Gelegenheit, die allgemeine Politik und die Zielsetzung der AfiF auseinanderzusetzen. Es wurde beschlossen, die Finanzierung der AfiF auf unbestimmte Zeit weiterzuführen.

Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

I. Marque de qualité pour le matériel d'installation

pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation et de jonction, transformateurs de faible puissance.

pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé pour:

Boîtes de jonction

A partir du 15 septembre 1943

A. Roesch & Co., Fabrique de matériel électrique, *Koblenz.*

Marque de fabrique:

Boîtes de dérivation pour 380 V 1 mm².

Utilisation: montage apparent, dans les locaux secs, non poussiereux. Pour montage sous tubes isolants.

Exécution: base et couvercle en tôle (dimensions environ: 55 × 55 × 35 mm) avec au max. 4 bornes scellées dans un anneau en matière céramique.

Boîtes de dérivation complètes	Pièces porte-bornes seules	
No. 1711	No. 781	avec 3 bornes avec vis sans tête.
No. 1712	No. 782	avec 4 bornes avec vis sans tête.
No. 1713	No. 783	avec 3 bornes avec vis à tête.
No. 1714	No. 784	avec 4 bornes avec vis à tête.
No. 1715	No. 785	avec 3 bornes à manteau.
No. 1716	No. 786	avec 4 bornes à manteau.
No. 1717	No. 797	avec 3 bornes à manteau-clavette.
No. 1718	No. 798	avec 4 bornes à manteau-clavette.

Oskar Woertz, elektrotechn. Material und techn. Spezialitäten, *Bâle.*

Marque de fabrique:

Pièces porte-bornes unipolaires pour 500 V 2,5 mm².

Exécution: pièce porte-borne avec dispositif de fixation à fiche, comprenant une borne scellée dans un socle en matière céramique. Fixation sur des supports spéciaux en tôle zinguée.

A. Bornes sans ressort.

a) avec socle bas en matière céramique:

No. 3500: borne avec vis sans tête et anneau.

No. 3501: borne à manteau et boulon de pression.

b) avec socle haut en matière céramique:

No. 3502: borne avec vis sans tête et anneau.

No. 3503: borne avec vis à tête; tête de la vis en matière isolante moulée noire.

No. 3504: borne à manteau et boulon de pression.

B. Bornes à manteau avec boulon de pression à ressort.

No. 3510: avec socle bas en matière céramique.

No. 3511: avec socle haut en matière céramique.

IV. Procès-verbaux d'essai

(Voir Bull. ASE 1938, No. 16, p. 449)

P. No. 306.

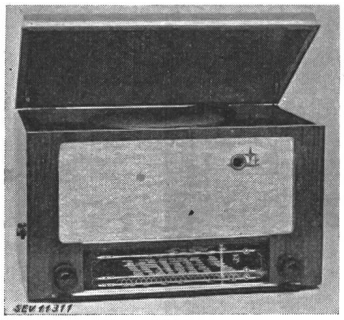
Objet: **Appareil de radiophonie avec gramophone incorporé**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 18017, du 15 sept. 1943.

Commettant: *Philips Radio S. A., La Chaux de-Fonds.*

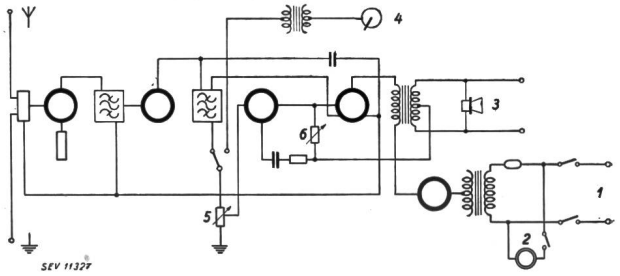
Inscriptions:

PHILIPS
Type 447 AGS 110/245 V
NR 229400 45 + 15 W 50 Hz



Description: Appareil de radiophonie pour trois gammes d'ondes, avec gramophone incorporé, selon figure et schéma.

1: Réseau
2: Moteur du gramophone
3: Haut-parleur séparé
4: Pick-up
5: Régulateur de puissance
6: Régulateur de tonalité



Cet appareil est conforme aux «Prescriptions pour les appareils de télécommunication».

Communications des organes des Associations

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels des organes de l'ASE et de l'UCS

Demandes d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 15 septembre 1943:

a) comme membre collectif:

R. Kaelin, Fabrikation vonTerolin, Rostschutz- und Dichtungslack, Allschwil b/Basel.
Société Vaudoise des Mines et Salines de Bex, Bex.

b) comme membre individuel:

Brechbühler H., Elektrotechniker, Bernstr., Münchenbuchsee.
Bron L., Electricien, Fontainemelon.
Bruckmann E., Vertreter, Waidstr. 50, Zürich.
Hager O., Dipl. Ing. ETH, Altenbergstr. 120, Bern.
Saumweber A., Vertreter, Ahornstr. 30, Basel 2.
Sax M., Elektrotechniker, Geranienstr. 14, Zürich.
Stadler E., Auto-Elektriker, Alfred-Escher-Strasse 82-84, Zürich.
Vögeli P., Ingenieur, Neustr. 6, Wettingen.
Wymann W., Dipl. Elektriker, Isenringen, Beckenried.
Zwicky R., Betriebsleiter der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie., Hodlerweg 1, Kriens.

c) comme membre étudiant:

Berthoud J., stud. électro-mécanicien, Ch. J-Ph. de Sauvage 21 A, Genève.

Liste arrêté au 27 octobre 1943.

Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie:

Allocations de renchérissement en faveur des employés.

Assemblée des délégués 1943; admission de l'Association Suisse des maisons d'expédition.

Impôt fédéral anticipé.

Echange des marchandises et le règlement des paiements avec l'Allemagne.

Adaptation des statuts des anciennes sociétés aux prescriptions de la loi fédérale portant revision des titres XXIV à XXXIII du Code fédéral des obligations du 18 décembre 1936.

Adaptation des traitements et des salaires au coût de la vie (enquête).

Zahlungsverkehr mit Italien.