

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 21  
  
**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:** 19.01.2026

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

leicht einmal die Mesonenstrahlung eine direkte praktische Anwendung erlauben wird, sondern weil hier ein tiefes Naturrätsel liegt, wollen die Physiker zur Erzeugung von Mesonenstrahlung in Genf zwei grosse Apparaturen bauen.

Ich kann hier nicht im Detail ausführen, wie Protonen auf eine Energie von 25 Milliarden eV gebracht werden sollen. Bei dieser Energie fliegen sie mit einer Geschwindigkeit, die bis auf einige Zehntel-Promille an die Lichtgeschwindigkeit herankommt, und ihre Masse ist nach der Relativitätstheorie auf das 28fache der Ruhemasse angestiegen.

Die Maschine, die diese Beschleunigung besorgen soll, ein sog. Synchrotron, wird allein schon durch ihre Grösse eindrucksvoll sein. Ein ringförmiger Magnet führt die Teilchen während ihrer sukzessiven synchronisierten Beschleunigung auf einer Kreisbahn von 200 m Durchmesser. Eine Sekunde dauert die Zeit des Anlaufens zu der hohen Energie. Während dieser Zeit legen sie auf ihrer kreisförmigen Piste eine Strecke der Distanz Erd-Mond entsprechend zurück, und man hofft, sie in einem Rohr von 10 cm Durchmesser führen zu können.

Wo steht man heute mit der Realisierung des Laboratoriumprojektes? Die Pläne sind weit gediehen. 12 europäische Länder haben die Verfassung der europäischen Organisation für Kernforschung unterzeichnet. Für das Inkrafttreten der Konvention, das den eigentlichen Baubeginn einleitet, ist die Ratifikation von 7 Ländern erforderlich; 5 haben bisher ratifiziert. Die Beiträge dieser Länder müssen aber auch noch 75 % der Totalsumme erreichen. Mit der Ratifikation durch Frankreich und Deutschland tritt die Konvention in Kraft. Die Ratifikation durch diese Staaten wird in Bälde erwartet.

Und nun, was ist von diesem Laboratorium zu erwarten?

Das physikalische Ziel ist, wie wir gesehen haben, vertieften Einblick in die Materie zu gewinnen, mehr über die Natur zu erfahren. Die Naturwissenschaftler werden bei ihren Untersuchungen in erster Linie durch diesen Wunsch getrieben. Aber ihre Tätigkeit hat nichtsdestoweniger von jeher

einen wesentlichen Einfluss auf die Geschichte gehabt, indem sie nicht voraussagbare praktische Ergebnisse brachte und die allgemeine Denkweise beeinflusste. Sie ist von fundamentaler Bedeutung im Existenzkampf einer zivilisierten, von der technischen Entwicklung erfassten Gesellschaft.

Die Form der Forschung hat sich im Laufe der Zeit mit der technischen Entwicklung stark geändert. Die Lösung vieler Forscheraufgaben verlangen immer kostspieligere Apparaturen und übersteigen oft auch die Fähigkeiten eines einzelnen in seiner Klause eingeschlossenen Forschers. Dem nicht mehr reichen Europa drohte die Aussicht, die Erforschung eines grossen Fundamentalgebietes der Physik Amerika ganz überlassen zu müssen und damit eine Lähmung wissenschaftlicher Aktivität.

Wir erwarten eine Belebung der physikalischen Forschung in Europa. Diese ist um so wichtiger, als sich nicht nur die Form der wissenschaftlichen Forschung, sondern auch die Stellung der Wissenschaft innerhalb der allgemeinen menschlichen Tätigkeit geändert hat. Die Wissenschaft ist weniger isoliert, sie wird immer mehr Teil bei einer allgemeinen Anstrengung.

Das Europäische Laboratorium stellt den Versuch dar, eine grosse wissenschaftliche Aufgabe in einer neuen Form von Zusammenarbeit zu lösen. Und da es noch viele andere grosse Aufgaben gibt, die nur in Zusammenarbeit zu lösen sind, so mag in Zukunft, vielleicht ebenso bedeutsam wie die erhofften wissenschaftlichen Ergebnisse, das Beispiel gewesen sein, dass eine Organisation geschaffen wurde, die die individualistischen Europäischen Forscher zur Zusammenarbeit in einem Gemeinschaftswerk gebracht hat, ohne dass sie auf ihre recht ausgeprägten Eigenheiten verzichten mussten.

Ein Physiker betonte einmal, dass die Erfindung des Schiesspulvers die Stadtmauern sinnlos gemacht habe. Wir wollen uns bewusst werden, dass durch die Erschliessung der Atomenergie viele der bestehenden nationalen Schranken ebenfalls sinnlos wurden.

#### Adresse des Autors:

Prof. Dr. P. Preiswerk, Physikalisches Institut der ETH,  
Gloriastrasse 35, Zürich 7/6.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Über die vermeintlichen Sehbeschwerden beim Licht der Leuchtstofflampen

621.327.43 : 613.64

[Nach E. Freerksen: Über die vermeintlichen Sehbeschwerden beim Licht der Leuchtstofflampen. Lichttechnik Bd. 6 (1954), Nr. 6, S. 215...218]

Mit zunehmender Verwendung der Fluoreszenzlampen vermehren sich auch die Klagen des Personals über Sehstörungen und Beeinträchtigung des Wohlbefindens. Die bis heute vorliegenden Erfahrungen gestatten diese Klagen einigermaßen abzuklären. Sie treten sowohl als sog. «Anfangsklagen» als auch als «Dauer- und Spätklagen» auf. Anfangsklagen sind in der Regel schwer zu beurteilen, haben sie ihre Ursache doch häufig im Widerstand gegen das Neue oder sind sonstwie auf psychologische Momente zurückzuführen. Anders verhält es sich mit den erst nach einiger Zeit auftretenden oder von Anfang an vorhandenen und nie aufhörenden Dauer- und Spätklagen.

Neben allgemeinen Ermüdungserscheinungen, wie Kopfschmerzen und Flimmern vor den Augen, wird von einzelnen Personen über Nachlassen der Sehschärfe und Brennen der Augen geklagt. Tatsächlich konnte bei gewissen Leuten nach längerem Aufenthalt im Fluoreszenzlicht objektiv eine Bindehautentzündung festgestellt werden, die verschwand, sobald wieder im Glühlampenlicht gearbeitet werden konnte. Der Ultravioletttanteil kann keine Rolle spielen, was auch medizinisch feststellbar ist. Dagegen können bei unkorrigierter Fehlsichtigkeit, bei Störung des Akkomodationsvermögens und der Konvergenz der Augenachsen Bindehautentzündungen entstehen.

Schattenlosigkeit oder ungewohnte Schattigkeit erschweren die Tiefenwahrnehmung und damit die Akkommodation bzw. Konvergenz der Augenachsen. Akkommodation und Konvergenz stehen nun aber physiologisch in sehr naher Beziehung. Wenn die von der Tiefenwahrnehmung ausgehende Anregung zur Konvergenz nicht mit der durch die Bild-

schärfe auf der Netzhaut bestimmten Akkomodationsanregung übereinstimmt, kommt es zu ständigen, unwillkürlichen Akkomodationschwankungen. Bei empfindlichen Personen können dadurch Bindehautentzündungen, wie sie übrigens auch bei ganz indirekter Beleuchtung schon beobachtet worden sind, auftreten.

Die gegenüber der natürlichen Beleuchtung und dem Glühlampenlicht ungünstigere Schattigkeit kann in einer unrichtig installierten Anlage mit Fluoreszenzlicht zu berechtigten Klagen Anlass geben. Eine andere Ursache kann im Umstand liegen, dass die meisten Augenärzte ihre Patienten für das Sehen in der Nähe im mit Glühlampenlicht beleuchteten Räumen untersuchen. Wegen der chromatischen Aberration des Auges sind die Lage des Fernpunktes und des Nahpunktes von der Lichtfarbe abhängig. Das führt dazu, dass vor allem die Nahbrille unzureichend sein kann.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Akkomodationsfreudigkeit bei höherem Beleuchtungsniveau grösser ist als bei niedrigem. Deshalb wirken sich fehlerhafte Licht- und Schattenverteilung, welche Ursache von Akkomodationschwankungen sind, bei hohem Beleuchtungsniveau stärker aus.

Schliesslich ist noch zu beachten, dass das menschliche Auge bei niedrigem Beleuchtungsniveau etwas kurzsichtig wird, was bei Glühlampenlicht durch die infolge der chromatischen Aberration entstehende Übersichtlichkeit wenigstens teilweise kompensiert wird. Bei Fluoreszenzlampen in Lichtfarbe «weiss» oder «Tageslicht» wird dagegen die Kurzsichtigkeit nicht vermindert, sondern sogar leicht erhöht.

Aus den Ausführungen ergibt sich, dass die Vorteile, welche das Fluoreszenzlicht bietet, durch eine wirklich einwandfreie Beleuchtungsanlage erkauft werden müssen.

E. Bitterli

## 65 000-kVar-Kondensatorenbatterie für Schaltversuche in einem Hochleistungslaboratorium

621.316.5.064 : 621.319.4

[Nach R. E. Friedrich und D. J. Burns: 65 000-kVar High-Power Laboratory Capacitor Bank for Variety of Switching Tests. Electr. Engng. Bd. 73 (1954), Nr. 3, S. 225...229]

Das Hochleistungs-Laboratorium der East-Pittsburgh-Gesellschaft wurde mit einer neuen Kondensatorenbatterie ausgerüstet, deren Nennleistung 21 600 kVar, kurzzeitig mit 1,73facher Überspannung 65 000 kVar beträgt. Sie besteht aus total 864 Einheiten zu 25 kVar, 2400 V, 10,4 A, d. h. je 11,5  $\mu$ F ( $X_c = 230 \Omega$ ). Der Aufbau erlaubt die einzelnen Elemente parallel oder in Serie für jede vorkommende Spannung innerhalb weniger Minuten zusammenzuschalten. 48 Gruppen zu je 18 Elementen sind an Einzelsammelschienen gelegt, wobei jedes Element durch eine anzeigende Sicherung geschützt ist.

Die wachsenden Anforderungen, welche heute bei Höchstspannungsübertragung an die Schalter gestellt werden, können unter Zuhilfenahme dieser grösseren Batterie untersucht werden. Im besonderen wird heute Rückzündungsfreiheit aller Schaltertypen verlangt und dies auch bei grosser kapazitiver Belastung, sei es als leerlaufende Leitung, als Kabel oder beim Schalten grosser Kondensatorenanlagen.

Verschiedene, der Praxis angepasste Untersuchungen wurden durchgeführt:

### a) Netzschaltversuche

Die hohe Kapazität erlaubt es, Verhältnisse zu reproduzieren, die einer Leitungslänge von 300 Meilen (480 km) bei 330 kV oder von 450 Meilen (725 km) bei 230 kV entsprechen. Die Prüfung von Hochspannungs-Ölschaltern mit Mehrfach-Unterbrechung auf Rückzündungsfreiheit, sowie der Einfluss von Serie-Dämpfungswiderständen bei entsprechend den Netzbelaustungen geschalteten Parallel- und Seriekapazitäten wurde durch Oszillogramm-Aufnahmen nachgewiesen.

### b) Schalten von Kabeln

Studien zeigten, dass bei Kabelnetzen von 10 und mehr Meilen die Belastung des Schalters rein kapazitiv ist, so dass unter Zuhilfenahme der Kondensatorenbatterie Schalterversuche entsprechend einem Kabelnetz bis 138 kV Nennspannung durchgeführt werden können.

### c) Schalten von Kondensatorbatterien

In den USA werden Kondensatorbatterien zur Spannungs- und Netzstabilisierung für Hochspannungsübertragun-

gen bis 115 kV verwendet. Damit zusammenhängende Schaltprobleme können auf einfachste Weise mit der neuen Batterie untersucht werden, wobei die eventuell auftretenden hochfrequenten Schwingungen infolge der sehr kleinen Induktivität beim Schalten solcher Batterien besondere Berücksichtigung findet, indem die Versuchsschalter mittels eines Rollwagens sehr nahe an die Batterie herangeschoben werden können.

Verschiedene weitere Probleme, die mit der Schalterkonstruktion, deren Aufteilung in mehrere Unterbrechungstellen und der beim Schalten auftretenden Spannungsteilung zusammenhängen, lassen sich einfacher mit der neuen Batterie untersuchen, da deren Anpassungsfähigkeit durch Unterteilung grosse Vorteile bietet. Durch Zuschaltung grosser Kapazitäten parallel zu den Anschlüssen der Versuchsschalter können ganze Polhälften mit veränderlicher Frequenz des Spannungsausgleiches untersucht werden. Die Polhälften-einheit eines 10 000-MVar-Schalters für 230 kV konnte einwandfrei untersucht werden. Ohne die Kondensatoren in ihrer Betriebssicherheit zu schwächen, konnten Lebensdauer-versuche mit Schaltern durchgeführt werden, wobei z. B. mehrere tausend Unterbrechungen mit einer neuen Druckluft-Schaltkammer innerhalb kurzer Zeit deren Qualität zeigen sollen.

### Literatur

[1] Leeds, W. M. und R. E. Friedrich: High-Voltage Oil Circuit Breakers for 5 000 000- to 10 000 000-Kva-Interrupting-Capacity. AIEE Transactions Bd. 69 (1950), S. 70...76.

H. Elsner

## Mechanische Umformer mit aufeinander abrollenden Kontakten

621.314.62

[Nach E. Marx: Mechanische Umformer mit aufeinander abrollenden Kontakten. ETZ Bd. 75 (1954), Nr. 8, S. 265...270]

Bei der Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom bei Spannungen bis zu einigen 100 V kommen in Grossanlagen ausschliesslich mechanische Umformer zur Anwendung. Sie weisen einen höheren Wirkungsgrad auf als Lichtbogengleichrichter, bei welchen ein relativ grosser Spannungsabfall im Lichtbogen berücksichtigt werden muss.

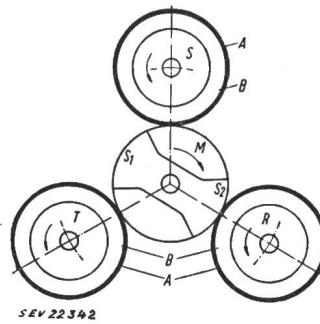


Fig. 1  
Schematische Darstellung eines Rollstromrichters mit Aussenrollen

Jede der an die Mittelscheibe angedrückten Scheiben R, S und T ist mit ihrer metallischen Oberfläche mit einem der 3 Aussenleiter des Drehstromnetzes verbunden, während die leitenden Teile der Mittelelektrode an den einen Pol des Gleichstromabnehmers angeschlossen sind.

A nachgiebige Ringelektroden; B Gummiringe; R, S, T Aussenleiter des Drehstromsystems; M angetriebene Mittelelektrode (Segmentscheibe), 1500 U./min bei 50 Hz; S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> Segmente, metallisch miteinander verbunden

Seit einer Reihe von Jahren werden mechanische Umformer mit Abhebekontakten (sog. Kontaktumformer) für Ströme von über 10 000 A gebaut. Die Aufgabe, mit Abhebekontakten diese grossen Belastungsströme auch bei Last- und Spannungsschwankungen ohne Funken- und Lichtbogenbildung zu bewältigen, ist außerordentlich schwierig. Gelöst wird diese Aufgabe bekanntlich durch Schaltdrosselpulsen, die den Strom während der Kontakt trennung begrenzen. Unter Verwendung von Vormagnetisierungswicklungen und Neterbenwegen, und bei Benutzung von sehr grossen Schaltdrosselpulsen mit langen stromschwachen Pausen sowie von «Kurzschiessern» sind diese mechanischen Stromrichter zu

praktisch brauchbaren und in langjährigem Betrieb bewährten Geräten entwickelt worden.

Mit der Überlegung, dass eine gleichmäig rotierende Bewegung leicht zu beherrschen sei, ist von E. Marx ein Umformer mit rollenden Kontakten entwickelt worden (Rollstromrichter). Die Arbeitsweise geht aus der Prinzipskizze in Fig. 1 hervor.

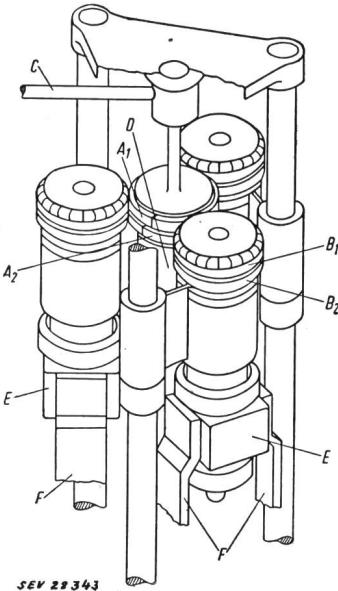


Fig. 2  
Ausführungsskizze eines Drehstrom-Rollstromrichters  
in Außenrollenbauweise

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> Segmentscheiben, zur Veränderung der Kontaktzeit gegeneinander verdrehbar; B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> Ringelektroden; C Antriebswelle; D Lagerung der Segmentscheiben; E Quecksilberkontakte; F Anschlußschiene

Zwei Anordnungen kommen zur Ausführung: Die Anordnung mit Außenrollen und diejenige mit Innenrollen. In Fig. 2 ist die Ausführung der ersten skizziert. Interessant ist die Verwendung von Quecksilberkontakte bei allen 4 Elektroden. Durch Aufteilung der Segmentscheibe in mehrere, parallele, gegeneinander verdrehbare Bahnen kann die Kontaktzeit verändert werden.

Die Ausführung mit Innenrollen (Fig. 3) bringt die Vorteile, dass die Stromanschlüsse nur an ruhenden Teilen erforderlich sind (keine Quecksilberkontakte), und dass die Kontaktzeit durch Verdrehen eines nicht rotierenden Teiles verändert werden kann.

Mit diesen Umformern wurden folgende Erfahrungen gemacht:

Der Spannungsabfall zwischen zwei aufeinander abrollenden Kontakten beträgt ca. 0,2 V. Mit schmalen und dünnen

Kontaktringen (12 × 3 mm) können Ströme bis zu 2000 A beherrscht werden, was vor allem in der Wanderung des Berührungs punktes begründet liegt. Für hohe Ströme müssen ebenfalls Schalt drosselpulen verwendet werden. Werden die Rollelektroden an den ablaufenden Enden mit Löschdüsen versehen (Absaugen der ionisierenden Gase), so kann das Gerät als Hochspannungsumformer bis zu Sperrspannungen von

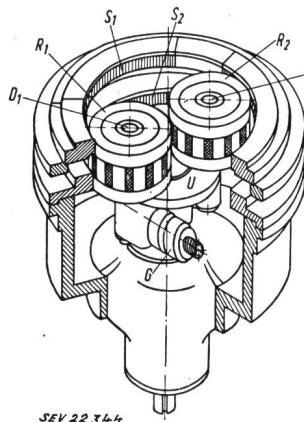


Fig. 3  
Ausführungsskizze eines Drehstrom-Rollstromrichters in Innenrollenausführung

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> innenumlaufende Rollen mit nachgiebigen Ringelektroden; S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> aussenliegende Segmentringe, von denen einer während dem Betrieb verdreht werden kann; D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> Bolzen, auf die die Ringelektroden aufgesteckt sind; U umlaufende Scheibe; G verstellbares Gegen gewicht zur Regelung des Kontakt druckes

20 kV verwendet werden. Wird die Anlage zusätzlich noch unter Druckluft gesetzt, so werden je nach Druck Sperrspannungen bis zu 100 kV erreicht (Lichtbogenlöschprinzip der Druckluftschalter).

#### Literatur

- [1] Koppelman, F.: Kontakt-Stromrichter für 16 000 A. ETZ-B Bd. 5 (1953), S. 395...396.  
[2] Kleinwogel, H. J.: Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Grosskontaktumformer. Siemens-Z. Bd. 26 (1952), S. 121...129.  
U. Gugelmann

#### Ein neues englisches Netzmodell

621.316.313

[Nach: An Impedance Type Network Analyser. Electr. J. Bd. 152 (1954), Nr. 15, S. 1170...1171]

Die Entwicklung der Wechselstrom-Netzmodelle in England führte zur Unterscheidung zwischen zwei Typen: dem Impedanz-Typ, eigentlich dem klassischen Typ, in welchem die Netzimpedanzen durch ähnliche Impedanzen dargestellt werden, und dem Analogie-Typ, in welchem alle Netzimpedanzen durch gleiche, jedoch je nach der abzubildenden Impedanz anders geschaltete Elemente, dargestellt werden<sup>1)</sup>.

Ein kürzlich in Betrieb genommenes Modell ist vom klassischen Impedanztyp. Es ist hauptsächlich durch die Verwendung der gegenüber dem üblichen Wert von 500 Hz merklich höheren Frequenz von 1592 Hz<sup>2)</sup> charakterisiert. Ein gemeinsamer Hauptoszillatator speist die 12 Generator elemente, jedes bestehend aus einem Phasen- und Amplituden-Einstellnetzwerk und einem elektronischen Verstärker

mit sehr niederohmigem Ausgang. Ausführung und Anzahl der passiven Elemente entspricht einem normalen Ausbau.

Auf eine bequeme Bedienung wurde sehr geachtet. Insbesondere ist ein Leuchtbild zu verzeichnen, auf welchem das untersuchte Netz aufgezeichnet werden kann und auf welchem, bei der Messung, der gerade ausgemessene Punkt aufleuchtet (Fig. 1). Die Haupt-Messinstrumente sind als Lichtzeigerinstrumente ausgebildet. Das neuartige Phasen-

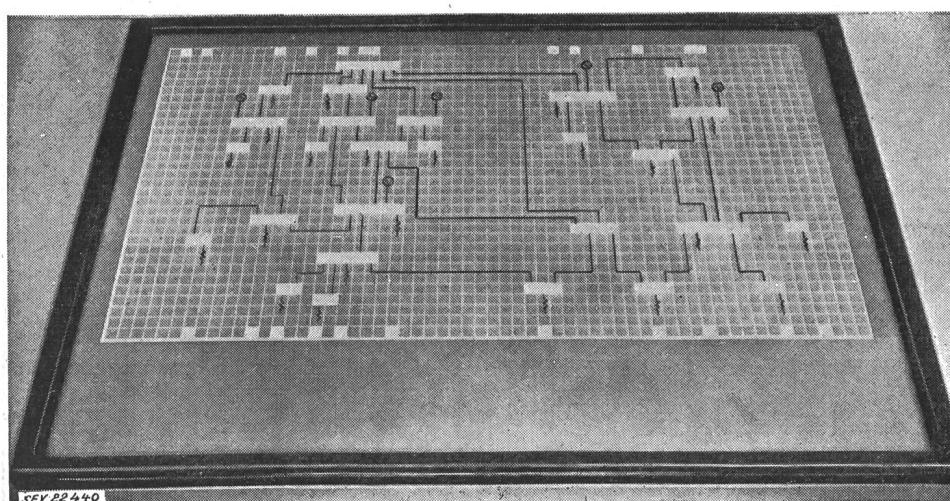


Fig. 1  
Leuchtbild  
des untersuchten Netzes

winkel-Messgerät liefert seine Angabe in Form eines Striches auf dem Schirm einer Kathodenstrahlröhre, um welchen eine kreisrunde Winkelskala aufgetragen ist.

G. Goldberg

Bemerkungen des Referenten:

1) Von diesem Typ besteht, soweit uns bekannt ist, nur

ein Modell, das von Blackburn, wo jedes Element aus 6 Transformatoren besteht, die entsprechend geschaltet, die Darstellung von Widerständen, Induktivitäten oder Kapazitäten gestatten.

2) Diese ausgesuchte Zahl erklärt sich durch die sich ergebende runde Zahl für die Kreisfrequenz:  $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 1592 = 10000$ .

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Bericht über den 1. Internationalen Elektroakustiker-Kongress in Delft 1953<sup>1)</sup>

061.3 : 534.86 (492)

#### Sektion V: Ultraschall

##### Allgemeine Übersicht

[Nach G. Bradfield: General Review, Acustica Bd. 4 (1954), Nr. 1, S. 171...181]

Der Frequenzbereich mechanischer Schwingungen erstreckt sich von  $10^{-4} \dots 10^{10}$  Hz und umfasst etwa 3 Dekaden im Hörbereich und 6 Dekaden im Ultraschallbereich. Diese weite Spanne macht es verständlich, dass das Einführungsreferat keine Vollständigkeit beanspruchen kann und dass deshalb auf die einschlägigen Werke von W.P. Mason (1950) und L. Bergmann (1949) verwiesen wird.

Die elektromechanischen Wandler im Ultraschallgebiet können in die beiden Gruppen der reversiblen und nicht-reversiblen eingeteilt werden. Bei ersteren gilt das Reziprozitätsgesetz. Als Beispiele der ersten Gruppe seien die piezoelektrischen Wandler und als Beispiel der zweiten Gruppe der elektrische Funke genannt. In vielen Anwendungen bleibt der Quarz unerreicht, wobei an die Quarz-Uhr erinnert sei. Neuerdings sind aber auch andere Kristallarten in Verwendung gekommen, wie Aethylen-Diamin-Tartrat.

Immer mehr gewinnen die polykristallinen Wandler an Bedeutung. Für piezoelektrische Zwecke besteht das Material aus Barium-Titanat und seinen Derivaten, für piezomagnetische (magnetostrictive) sind es die Ferrite (gesinterte ferromagnetische Oxyde).

Je nach Verwendungszweck wird dem Wanderelement eine entsprechende Form gegeben. Das Beispiel eines Wandlers aus Ferrit zeigt Fig. 1.

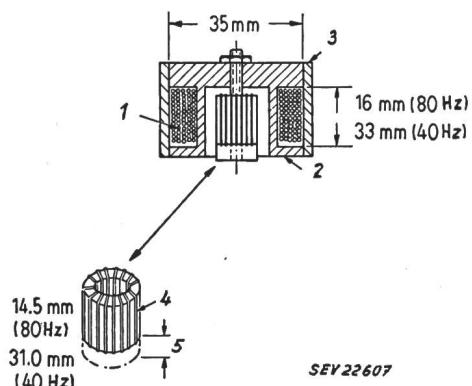


Fig. 1

Ferrit-Wandler in Hohlzylinderform

1 Windungen für das axiale Magnetfeld; 2 Spulenisolierung; 3 Kupferrohr; 4 Toroid-Wicklung; 5 Keramikplatte, 5 mm

Der Hohlzylinder ist als Toroid bewickelt. Um Ultraschall hoher Intensität zu erhalten, ist Permendur (49 % Co, 49 % Fe, 2 % Va) dem Ferrit vorzuziehen.

Ein Wandler-Element, das einen weiten Frequenzbereich umfasst und sich sowohl für die Erzeugung von kontinuierlichen Wellen wie von kurzzeitigen Impulsen eignet, ist stabförmig und wird in der Mitte erregt. Die Wellen breiten sich dann symmetrisch nach beiden Seiten aus.

<sup>1)</sup> siehe auch Bull. SEV Bd. 45 (1954), Nr. 19, S. 808 und 821, und Nr. 20, S. 861.

Es empfiehlt sich, die Arbeitsweise der Wandler an äquivalenten elektrischen Netzwerken zu studieren.

Eine Reihe von Untersuchungen wurden am National Physical Laboratory, Teddington, durchgeführt, um Emission und Ausbreitung von Ultraschallwellen in festen Körpern zu studieren.

Dem Hauptreferat folgten 12 Kurzreferate.

A. Barone und A. Giacomin beschrieben verschiedene Typen von Ultraschall-Schwingern, die aus Nichteinheiten wie Glas und Kautschuk oder aus Leitern wie Aluminium bestanden und durch den elektrodynamischen Effekt zu mechanischen Schwingungen angeregt wurden. Um einen Strompfad herzustellen, wurden die Nichteile an der Oberfläche streifenförmig metallisiert. Mit diesen Ultraschall-Schwingern wurden die elastischen Konstanten von festen Körpern gemessen, doch können sie auch als Schallgeber für Laboratoriumszwecke verwendet werden.

G. Malherbe berichtete über die Materialprüfung mit Ultraschall, wie sie z. B. bei der Prüfung von Schweißnähten Verwendung findet. Dabei trifft der Schallstrahl schräg auf das Blech, und dies hat zur Folge, dass sich die Schwingungen in longitudinale und transversale im Blech und an seiner Oberfläche verlaufende zerlegen. Eine Reihe von störenden Echos machen sich auf dem Oszillographenschirm bemerkbar. Durch Verwendung eines Keiles aus Lucit (Polymethacrylat) zwischen Schwingquarz und Blech gelingt es, die Schwingungsgruppen räumlich voneinander zu trennen und ihre Energieverteilung einzeln zu messen.

#### Sektion VI: Elektroakustik, angewandt auf Musikinstrumente

##### Allgemeine Übersicht

[Nach E. G. Richardson: General Review, Acustica Bd. 4 (1954), Nr. 1, S. 212...217]

Die Wissenschaft der musikalischen Akustik zerfällt in zwei Teile, in die Erzeugung und Ausbreitung von Musik und in deren Wirkung auf den Hörer. Die vorliegende Übersicht befasst sich nur mit dem ersten Teil.

Die Kardinalfrage ist immer die, inwiefern sich Töne gleicher Tonhöhe, gespielt von verschiedenen Instrumenten, voneinander unterscheiden. Physikalisch betrachtet, besteht der Unterschied nicht nur im Gehalt an Obertönen, sondern auch in den Einschwingvorgängen und in den Richteigenschaften der Strahler, dieses aber doch nur im Bereich hoher Töne. Der Anteil an Formanten (Obertönen) wird mit Vorteil durch ein Oktavsieb festgestellt und, nach einem Vorschlag von Lottermoser [1], dreidimensional dargestellt. Eingehende Untersuchungen an Violinen haben erwiesen, dass die Güte des Instrumentes davon abhängt, inwieweit Einschwingvorgänge gut wiedergegeben werden, und dies besonders bei tiefen Tonlagen. Oft schon untersucht, aber nicht restlos geklärt, ist das Zustandekommen der Schniedetöne zufolge Wirbelablösung. Ganz allgemein hat sich die Verwendung von elektrischen Ersatzschaltbildern auf Grund der elektroakustischen Analogien bewährt. Die Flöte z. B. hat ihr Analogon im elektrischen Kabel. Neuere Forschungen befassten sich mit der Kopplung zwischen Erreger, bei der Geige ist es die Saite, und dem Resonanzsystem, dem Geigenkörper.

Im Anschluss an das einführende Referat wurden 15 Kurzreferate gehalten. Insbesonders wurden elektronische Klanggeneratoren beschrieben und auch vorgeführt.

W. Meyer-Eppler wies in seinem Vortrag darauf hin, dass die elektronischen Klangerzeuger nicht die Aufgabe haben, die herkömmlichen Instrumentalklänge zu imitieren, sondern sie sollen den Komponisten neue Wege und Perspektiven eröffnen. Um diese Möglichkeiten auszuschöpfen, wurde beim Nordwestdeutschen Rundfunk in Köln ein elektronisches Studio eingerichtet. Ein Tontechniker unterstützte dabei den Komponisten, indem er ihm die notwendigen Schaltungen bereitstellte.

F. Trautwein, der vor einer Reihe von Jahren das zu grosser Vollkommenheit entwickelte Trautonium erfand, wies darauf hin, dass Melodik und Harmonik heterogene Elemente der Tonkunst seien und dass sie voneinander gelöst werden müssen. Dies ist erst bei der elektronischen Klangerzeugung möglich geworden.

E. Thienhaus beschrieb die Möglichkeiten, den Klang bestimmter schwach klingender Musikinstrumente im Konzertsaal mittels einer geeigneten Musikübertragungsanlage besser hörbar zu machen.

E. Skudrzyk wies darauf hin, dass das Ohr nicht nur auf die Amplitude der Teiltöne anspricht — wie dies vom Ohmschen Gesetz in der Akustik gefordert wird — sondern auch auf die Phasen der Teiltöne, wie sie sich im Verlauf der Enveloppe der Schallvorgänge äussern. Als Folge des Enveloppöhrens empfindet das Ohr den besonderen Charakter des Toneinsatzes und Tonausklanges.

[1] Lottermoser, W., Acustica 3 (1953), S. 129.

## Sektion VII:

### Schallisolation bei Leichtbau-Konstruktionen

#### Allgemeine Übersicht

[Nach C. W. Kosten: General Review. Acustica Bd. 4 (1954), Nr. 1, S. 263...270]

In modernen Bauten wird der Materialaufwand möglichst klein gehalten. Bei leichten Konstruktionen ergeben sich hieraus Schwierigkeiten im Hinblick auf ausreichende Schallisolierung (Schalldämmung), da diese in erster Näherung

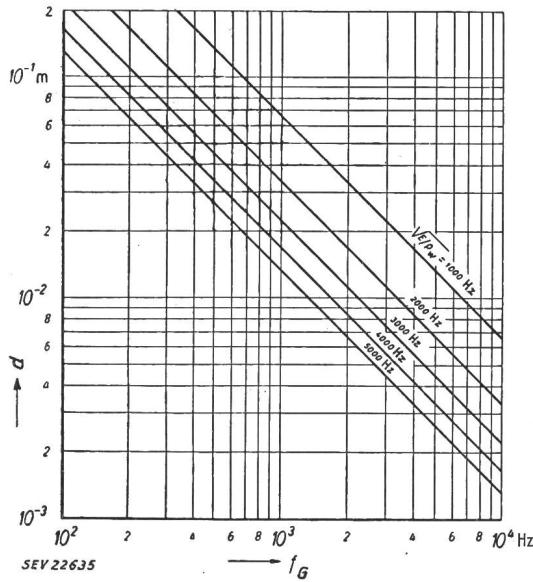


Fig. 2

Kritische Frequenz (Grenzfrequenz)  $f_G$  in Abhängigkeit von der Wandstärke  $d$  und longitudinaler Schallgeschwindigkeit

$$\sqrt{\frac{E}{\rho_w}}$$

(E Elastizitätsmodul,  $\rho_w$  Dichte der Wand)

sinkt, je kleiner das Gewicht pro Flächeneinheit einer Trennwand ist. Nun ist es aber doch möglich geworden, die Schalldämmung in gewünschtem Sinne zu beeinflussen. L. Cremer

[1] weist darauf hin, dass es von Wichtigkeit ist, die Biegefestigkeit der Trennwand zu berücksichtigen. Trägheitswirkung und Biegefestigkeit können jedoch so zusammenwirken, dass für eine bestimmte Frequenz die Schalldämmung kleine Werte annimmt. Diese Erscheinung wird mit Koinzidenz bezeichnet und jene Frequenz mit kritischer Frequenz oder Grenzfrequenz. Unterhalb der kritischen Frequenz tritt eine Koinzidenz nicht auf, woraus sich die Forderung ableitet, jene hoch zu legen, indem z. B. flexible dünne Wände verwendet werden. Dies zeigt Fig. 2.

Doppelwände werden mit Vorteil so ausgeführt, dass ihre Teilwände verschiedene Stärke aufweisen und auch aus unterschiedlichem Material bestehen. Es empfiehlt sich, den Zwischenraum mit porösem Material aufzufüllen. Die Forschungen gehen in der Richtung, Material mit bestem Nutzeffekt zu finden. Grosse Sorgfalt muss auf die Vermeidung von Schallbrücken zwischen den Einzelwänden gelegt werden.

Messungen von C. W. Kosten zeigen den schädlichen Einfluss von Undichtigkeiten zwischen Doppelwand und ihrer Festigungsstelle, wobei die Schalldämmung in dB gemessen auf den halben Wert herabgesetzt werden kann.

[1] L. Cremer, Akust. Z. 7 (1942), S. 81.

Im Anschluss an das Hauptreferat wurden 8 Kurzreferate gehalten.

K. Gösele berichtete über den Einfluss der Biegefestigkeit auf die Schalldämmung von Doppelwänden.

Versuche haben gezeigt, dass die Schalldämmung von Doppelwänden durchaus nicht mit zunehmendem Gewicht pro Flächeneinheit zunimmt. Der Grund dieses überraschenden Verhaltens ist darin zu suchen, dass die gemeinsame Einspannung der beiden Wandschalen bei der schweren Doppelwand einen grösseren Einfluss ausübt, so dass die Dämmung kleiner bleibt und auch darin, dass eine leichte Doppelwand schlechtere Abstrahlverhältnisse aufweist, woraus sich eine grössere Dämmung ergibt. Im gleichen Sinne wirkt sich die höhere Grenzfrequenz für die leichtere Doppelwand günstig aus. Anstreben ist eine Erniedrigung der Steifigkeit, was durch Fräsnuten geschehen kann. Eine andere Massnahme, die Schalldämmung der Doppelwand zu erhöhen, besteht darin, diese aus verschieden dimensionierten Wandschalen aufzubauen, einer dünnen biegeweichen und einer schweren steifen Schale.

#### Schlusswort

[Nach H. B. G. Casimir: Closing Lecture, Acustica Bd. 4 (1954), Nr. 1, S. 295...296]

Auf zweierlei Arten setzen sich die Menschen mit der Natur auseinander. Die einen, es sind die Ingenieure, suchen die Kräfte in der Natur nutzbringend zu verwerten, die anderen spüren die Naturgesetze auf, es sind die Physiker und Naturphilosophen. Die Zivilisation von heute beruht auf einer engen Zusammenarbeit zwischen beiden. Begonnen hat sie im Zeitalter der Renaissance. Und doch ist auf eine in der heutigen Zeit offenbar werdende Kluft hinzuweisen, und diese besteht zwischen Kunst und Wissenschaft, zwischen Gefühl und Wissen. Im Mittelalter war sie nicht vorhanden.

In der Elektroakustik ist diese Kluft besonders spürbar. Denken wir an die schwierigen Probleme, die sich ergeben, wenn auf Grund der technischen und wissenschaftlichen Kenntnisse und Erkenntnisse neuartige Musikinstrumente im Entstehen begriffen sind, deren sich die Komponisten bedienen sollen, um Kunstwerke zu schaffen. Es ist zu hoffen, dass es gerade der Elektroakustik gelingen möge, die Einheit zwischen Kunst und Wissenschaft auf ihrem Gebiete herzustellen.

#### Bemerkungen des Referenten

Der vorliegende Bericht über den 1. Elektroakustiker-Kongress in Delft musste sich auf die Wiedergabe einiger Gedanken und Resultate beschränken, die den Hauptreferenten zu Grunde lagen, und es konnte nur auf eine kleine Zahl von Kurzreferaten eingetreten werden. Der Berichterstatter kann sich wohl denken, dass mancher Leser gerade das nicht findet, was ihn interessiert, was aber doch am Kongress zur Sprache gekommen ist. Immerhin erfährt der Leser, welche Gebiete am Kongress behandelt wurden.

G. von Salis

**Magnetischer Verstärker für Synchronmotoren**

621.375.3: 621.313.323

[Nach M. B. Zucchini: Magnetic Amplifiers for Synchronous Motors. Electronics, Bd. 27 (1954), Nr. 3, S. 133...135]

Magnetische Verstärker werden in der Regel durch Gleichströme gesteuert. Im folgenden wird einer der seltenen Fälle beschrieben, bei denen der magnetische Verstärker zur Verstärkung von Wechselstrom dient.

Die Aufgabe war folgende: Ein Synchronmotor mit einer Leistungsaufnahme von 100 W für 60 Hz Betriebsfrequenz soll aus einem 400-Hz-Netz gespiesen werden. Zur Verfügung steht eine 60-Hz-Stromquelle, die eine Leistung von 1 W abgeben kann. Die Entwicklung der Schaltung ist in den drei Schemata von Fig. 1 angegeben. Das Prinzip der Schaltung

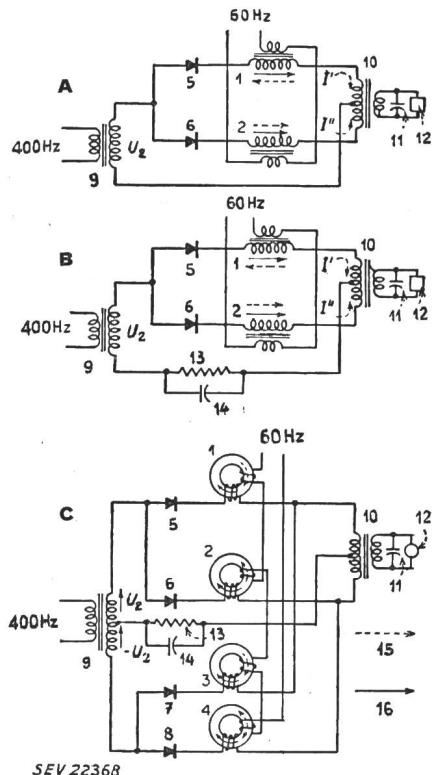


Fig. 1

Entwicklung der Schaltung des magnetischen Verstärkers 1, 2, 3, 4 Steuerdrosselspulen; 5, 6, 7, 8 Gleichrichter; 9 Eingangstransformator; 10 Ausgangstransformator; 11 Siebkondensator; 12 Synchronmotor; 13 Gleichstromwiderstand; 14 Überbrückungskondensator; 15 Steuerfeld; 16 Hauptfeld; 400 Hz: Speisespannung; 60 Hz: Steuerspannung

ist aus dem Schema A zu ersehen. Die 400-Hz-Speisespannung wird dem Eingangstransformator 9 zugeführt. An der Sekundärseite dieses Transformators steht die Spannung  $U_2$ . Wenn diese Spannung so gerichtet ist, dass sie die beiden Gleichrichter 5 und 6 öffnet, fließen durch die Hauptwicklungen der beiden Steuerdrosselspulen 1 und 2 die Ströme  $I'$  und  $I''$ . An den Steuerwicklungen der beiden Steuerdrosselspulen steht die Steuerspannung. Die Wicklungen der beiden Steuerdrosselspulen sind so gepolt, dass zu einem gewissen Zeitpunkt Steuerstrom und Speisestrom in der einen Steuerdrosselspule gleiche Richtung und in der anderen Steuerdrosselspule entgegengesetzte Richtung haben. Die Steuerdrosselspulen sind so dimensioniert, dass der Kern gesättigt ist, wenn Steuer- und Speisestrom gleichsinnig gerichtet sind. Daraus ergibt sich, dass die Ströme  $I'$  und  $I''$  in der Primärwicklung des Ausgangstransformators 10 ungleich gross sind, so dass in der Sekundärwicklung des Ausgangstransformators eine Spannung induziert wird, deren Form Fig. 2 zeigt. Diese Spannung ist die Speisespannung für den Synchronmotor 12.

Die beiden Gleichrichter erzeugen eine Gleichstromkomponente, zu deren Reduzierung im Schema B in Fig. 1 der Widerstand 13 eingesetzt wurde. Für die Wechselströme ist der Widerstand durch den Kondensator 14 überbrückt. Die beiden Schemata A und B arbeiten als Einweggleichrichter.

Um einen besseren Wirkungsgrad zu erhalten, wurde die Apparatur mit Zweiweggleichrichtung ausgestattet, entsprechend Schema C in Fig. 1. Dem magnetischen Verstärker müssen 426 W der 400 Hz Speisespannung zugeführt werden. Tabelle I gibt an, wie sich diese zugeführte Leistung im einzelnen aufteilt.

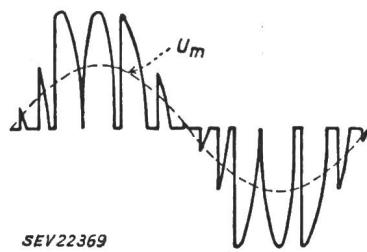


Fig. 2

Ungesiebte Spannung an der Sekundärwicklung des Ausgangstransformators

$U_m$  Mittelwert nach Filterung durch Kondensator 11 in Fig. 1

Aufteilung der zugeführten Leistung der 400-Hz-Spannung  
Tabelle I

Verbraucher	Leistung W
Eingangstransformator . . . . .	20
Steuerdrosselspulen . . . . .	16
Gleichrichter . . . . .	170
Ausgangstransformator . . . . .	20
Gleichstromwiderstand . . . . .	100
Synchronmotor . . . . .	100
Total	426

H. Gibas

**Magnetische Lagerung von Ultrazentrifugen**

621.928.3 : 531.382 : 538.242

[Nach J. W. Beams: Magnetic-Suspension Ultracentrifuge Circuits. Electronics Bd. 27 (1954), Nr. 3, S. 152...155]

Bei Rotoren mit hoher Drehzahl bildet die Lagerung eines der Hauptprobleme. An der Universität von Virginia wurde in mehr als fünfzehnjähriger Arbeit eine Lagerung für Rotoren aus magnetischem Material entwickelt. Bei dieser Lagerung wird der Rotor mit Hilfe eines Elektromagneten mit einer elektronischen Regeleinrichtung frei schwebend gehalten. Eine Lagerung des Rotors in Vakuum macht die Reibungsverluste äußerst gering. Es ist gelungen, Rotoren

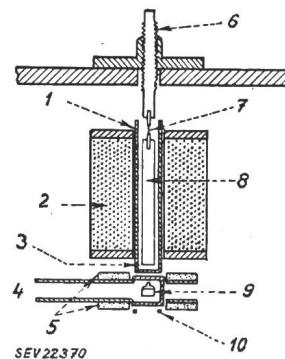


Fig. 1

Querschnitt durch die magnetische Lagerung eines Rotors mit Spiegelflächen

1 Ölbehälter aus Glas; 2 Soleil; 3 Öl; 4 zur Vakuumpumpe; 5 Rotorantriebspulen; 6 Einstellschraube; 7 Drahtaufhängung; 8 Stahlkern; 9 Rotor mit Spiegelflächen; 10 Fühlerspule

mit Drehzahlen bis zu 50 000 000 U./min zu betreiben. Einen Querschnitt durch die magnetische Lagerung zeigt Fig. 1. Der Rotor schwebt in einer gläsernen Vakuumkammer. Er wird durch einen grossen Elektromagneten hochgehoben. Unter dem Rotor liegt eine Fühlerspule. Diese Spule gehört zum Schwingkreis eines Oszillators. Der Oszillator ist so eingestellt, dass die von ihm gelieferte Spannung von der Höhenlage des Rotors abhängt. Die Oszillatorenspannung steuert ihrerseits den Strom, der durch das Solenoid des Elektromagneten fließt. So lässt sich die Höhenlage des Rotors konstant halten. Der Eisenkern des Elektromagneten ist an einem dünnen Stahldraht in Öl aufgehängt, um ein Pendeln des Rotors abzudämpfen.

Der Rotor wird durch ein Drehfeld angetrieben, das durch zwei Spulenpaare erzeugt wird. Die Anordnung der Spulen und ihre Speisung sind aus Fig. 2 zu erkennen. Am Rotor sind ein oder mehrere Spiegelflächen angeschliffen, wodurch eine genaue Kontrolle der Drehzahl möglich ist. Für das Anlaufen des Rotors gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die Antriebsspulen können von Beginn an mit der richtigen Frequenz gespiesen werden. Dann läuft der Rotor

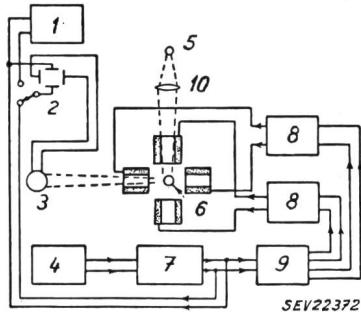


Fig. 2 Schema des Motorantriebs und der Drehzahlmessung

1 Tonfrequenz-Oszillatator; 2 Kathodenstrahl-Oszillograph; 3 Photozelle mit Vervielfacher; 4 Oszillatator; 5 Lichtquelle; 6 Rotor; 7 Frequenzteiler; 8 Kraftverstärker; 9 Phasenschieber; 10 Linse

an und seine Drehzahl erreicht nach einiger Zeit die Oszillatorenfrequenz, mit der er schliesslich synchron läuft. Eine andere Möglichkeit für den Anlauf besteht darin, dass man die Antriebsspulen erst mit einer Spannung mit niedriger Frequenz speist und die Frequenz der Antriebsspannung mit wachsender Drehzahl steigert. Wenn die Drehzahl die Frequenz des Hauptoszillators erreicht hat, schaltet man die Antriebsspulen auf den Hauptoszillator um. Bei einem Versuchsmodell musste der Luftdruck in der Vakuumkammer kleiner als  $10^{-6}$  mm Quecksilbersäule sein, damit der Rotor

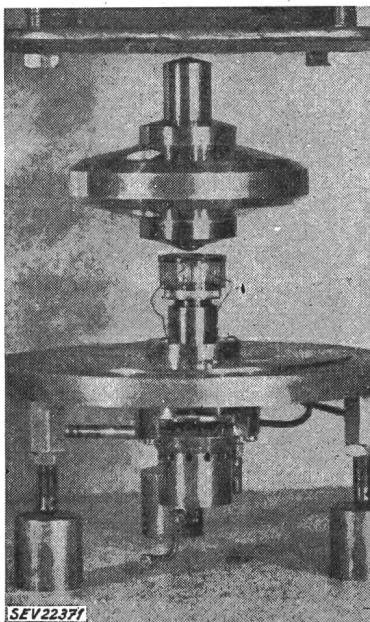


Fig. 3

Ultrazentrifuge mit magnetischer Aufhängung  
Die Fühlerspule für die Höhenregulierung liegt direkt unter dem Rotor

mit der Oszillatorenfrequenz von 20 kHz synchron lief. Der Antrieboszillatator kann quarzgesteuert und hochkonstant sein, so dass die Drehzahl des Rotors über eine lange Zeitdauer gleichfalls äusserst konstant bleibt.

Ein solcher mit Spiegeln versehener konstant laufender Rotor lässt sich zur Messung der Lichtgeschwindigkeit und für das Studium von Kurzzeitvorgängen, bei denen Licht ab-

gegeben wird, verwenden. Rotoren mit so hohen Drehzahlen ermöglichen den Bau von Vakuum-Ultrazentrifugen. Ein Beispiel einer solchen Zentrifuge in schwebendem Zustand zeigt Fig. 3. Der Rotor mit 18,8 cm Durchmesser enthält eine sektorförmige Zelle mit Fenstern aus Quarz. Durch diese lässt sich die Sedimentierung des Materials beobachten. Daraus kann das Molekulargewicht der Substanz in der Lösung bestimmt werden.

H. Gibas

### Der galvanomagnetische Verstärker

621.394.64

[Nach H.-J. Thuy: Der galvanomagnetische Verstärker. Arch. elektr. Übertr. Bd. 8 (1954), Nr. 5, S. 217...222]

Die Grenze der Verstärkung von kleinsten Signalen ist durch das Rauschen gegeben. Elektronenröhren und auch Transistoren weisen infolge verschiedener Effekte erhebliches Rauschen auf. Eine neue Möglichkeit zur Verstärkung von schwachen Signalen ist durch den wenig bekannten galvanomagnetischen Verstärker gegeben, bei dem alle Störeffekte bis auf das Nyquist-Rauschen fortfallen.

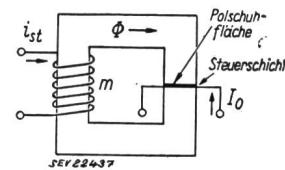


Fig. 1

Allgemeines Prinzip des galvanomagnetischen Verstärkers  
i<sub>st</sub> Steuerstrom;  $\phi$  magnetischer Fluss; I<sub>0</sub> Ruhestrom

Ein galvanischer Verstärker arbeitet folgendermassen: Die Leitfähigkeit eines elektrischen Widerstandes wird von einem variablen magnetischen Feld gesteuert. Als Widerstandsmaterial kommt z. B. Wismuth in Frage. In Fig. 1 ist das allgemeine Prinzip des galvanomagnetischen Verstärkers und in Fig. 2 das zugehörige Wechselstrom-Ersatzschaltbild dargestellt.

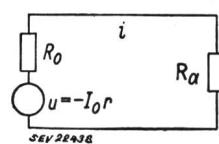


Fig. 2

Wechselstrom-Ersatzschaltbild für die Ausgangsseite des galvanomagnetischen Verstärkers  
u Generatorenspannung; i Schwankungsstrom; R<sub>0</sub> Widerstand der Steuerschicht; R<sub>a</sub> Außenwiderstand

Durch einen Steuerstrom  $i_{st}$  wird in einem magnetischen Kreis, in dessen Luftspalt sich die Steuerschicht befindet, ein magnetischer Fluss  $\phi$  erzeugt. Die Steuerschicht, die vom Ruhestrom  $I_0$  durchflossen wird, besitzt ohne Feld den Widerstand  $R_0$  und mit Feld den Widerstand  $R_0 + r$ .

Der Schwankungsstrom  $i$  beträgt

$$i = \frac{-I_0 r}{R_0 + R_a}$$

worin  $R_a$  den Außenwiderstand des Kreises bedeutet (Generatorgleichung).

Eine typische Arbeitskennlinie zeigt Fig. 3. Daraus ist die Änderung des Widerstandes als Funktion des angelegten Stromes ersichtlich.

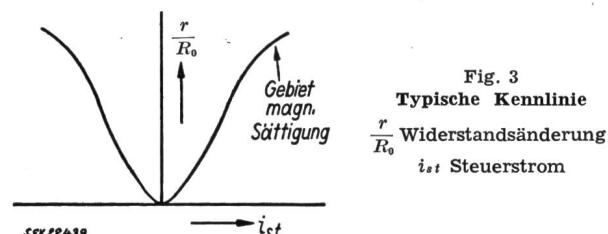


Fig. 3

Typische Kennlinie  
 $\frac{r}{R_0}$  Widerstandsänderung  
 $i_{st}$  Steuerstrom

Von Interesse ist die mit dieser Verstärkeranordnung erzielbare totale Ausgangsleistung  $P_a$ . Diese beträgt  $\frac{1}{2} i^2 R_a$  oder unter Benützung der Generatorgleichung

$$P_a = \frac{1}{2} \left( \frac{I_0 r}{R_0 + R_a} \right)^2 R_a$$

Das Optimum der Ausgangsleistung liegt erwartungsgemäss bei  $R_a = R_0$ , in welchem Fall sie

$$P_a = \frac{1}{8} I_0^2 R_0 \left( \frac{r}{R_0} \right)^2$$

beträgt. Die Grenze der Ausgangsleistung ist also bei fester Widerstandsänderung  $r/R_0$  durch die maximal zulässige Gleichstromverlustleistung  $I_0^2 R_0$  in der Steuerschicht gegeben, welche der Anodenverlustleistung bei Elektronenröhren entspricht.

Die Widerstandsänderung  $r/R_0$  bei Wismuth steigt mit sinkender Temperatur, daher wird auch die Verstärkung bei tiefen Temperaturen rasch grösser. Einige praktisch hergestellte Verstärkerelemente ergaben bei 90 °K eine Leistungsverstärkung von 13 db und bei 20 °K eine solche von 31 db. Dies stellt aber noch nicht das theoretische Optimum dar. Da in neuester Zeit einige Halbleiter mit sehr grosser Widerstandsänderung auch bei Zimmertemperatur entwickelt wurden, scheint dem galvanischen Verstärker in der Zukunft eine erhebliche praktische Bedeutung zuzukommen.

U. Enz

### Das Problem des Funkrelais bei Langwellen

621.396.721

[Nach R. Kümmich: Das Problem des Funkrelais bei Langwellen. Frequenz Bd. 8 (1954), Nr. 4, S. 112...122 und Nr. 5, S. 159...166]

Als Funkrelais wird im folgenden eine Anordnung bezeichnet, bei der eine Empfangsstation drahtlose Signale empfängt, verstärkt und über einen Sender wieder ausstrahlt (Fig. 1). Mit Rücksicht auf den Verwendungszweck muss die Verstärkung hochfrequent erfolgen, da das ausgestrahlte Signal dieselbe Frequenz haben soll wie das empfangene. Den Anlass zur Entwicklung einer solchen Anlage gab das Problem der Peilerschwerung während des Krieges. Wird nämlich dem Strahlungsfeld eines Senders dasjenige einer gleichfrequenten Relaisstation überlagert, so wird die Peilrichtung am gegnerischen Peilort verfälscht. Das «Relais» war für einen Wellenbereich von 500...1500 m vorgesehen.

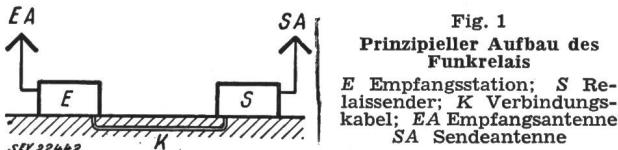


Fig. 1  
Prinzipieller Aufbau des  
Funkrelais  
E Empfangsstation; S Relaisender; K Verbindungs-  
kabel; EA Empfangsantenne  
SA Sendeantenne

Das Hauptproblem beim Bau einer solchen Anlage ist die Verhinderung der Selbsterregung, d. h. die Begrenzung der Rückkopplung vom Relaisender auf den Empfänger-eingang. Die Selbsterregung wird erschwert durch eine grosse Distanz Empfänger-Sender (E-S) und durch ein Richtantennensystem auf der Empfangsseite, dessen Strahlungsdiagramm in Richtung des Relaisenders eine Nullstelle hat.

Die Anforderungen an diese Richtcharakteristik sind ausserordentlich hoch. Eine Abschätzung ergibt für die erforderliche Ausblendung (Minimum zu Maximum im Richtdiagramm) den Wert 1 : 10 000, wenn für die vom Empfänger zu verwertende Nutzfeldstärke 20  $\mu$ V für die Relaisenderleistung 1,5 kW und für den Abstand E-S 2 km angenommen werden.

Als Richtcharakteristik wurde eine Kardioide (Fig. 2) gewählt, die auf 2 Arten verwirklicht wurde:

1. Durch eine Parallelschaltung einer Rahmen- und einer Vertikalantenne;

2. Durch Parallelschaltung einer Adcockpaarantenne (2 in Gegenphase erregte Vertikalantennen) und einer Vertikalantenne.

Für diese Antennenformen können folgende Bedingungen berechnet werden, die zur Erreichung der Ausblendung 1 : 10 000 eingehalten werden müssen:

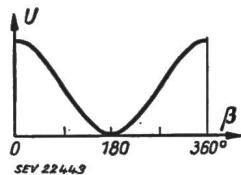


Fig. 2  
Richtcharakteristik der  
Empfangsantenne  
U induzierte Spannung;  $\beta$  Azimut-  
winkel. Die Charakteristik wird  
durch die Funktion  
 $U = k (1 + \cos \beta)$  dargestellt  
(Kardioide)

a) Da das Empfangsminimum durch Rückstrahlungen aus dem Gelände gestört wird, muss der Aufstellungsplatz sorgfältig ausgesucht werden.

b) Rückstrahlungen von der Ionosphäre bedingen einen maximal zulässigen Abstand E-S.

c) An die mechanische Stabilität der Sende- und Empfangsantenne werden sehr hohe Anforderungen gestellt. So darf z. B. im Falle der Kombination 1 die Durchbiegung einer Empfangsrahmenseite nur 0,25 mm betragen, die Vertikalempfangsantennenspitze darf sich höchstens 1,4 cm bewegen.

d) Die Selbsterregung muss über ein kleines Frequenzband vermieden werden (Bandbreite des Senders). Da die Empfangsantenne in beiden Fällen aus 2 Teilen mit verschiedenem Frequenzgang der Amplitude und Phase zusammengesetzt ist, ändert die Lage der Nullstelle der Richtcharakteristik in Funktion der Frequenz. Es wurden daher spezielle Schaltungen zur Angleichung der Charakteristiken der beiden Antennenteile entwickelt.

e) Störungen, die durch die Einwirkung des Strahlungsfeldes auf das Verbindungskabel entstehen können, werden durch einen genügend hohen Übertragungspegel auf diesem Kabel vermieden.

Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen wurde in Nordjütland eine Anlage gebaut, bestehend aus einem 1,5-kW-Sender, einer Rahmenempfangsstation in 2 km Entfernung und einer Adcockstation in 10 km Distanz. Entgegen den Erwartungen wurde aber nur eine Ausblendung von 1 : 2000 erreicht, obwohl bei Vorversuchen in Holstein ohne Mühe der Wert 1 : 5000 erzielt worden war.

Für dieses schlechte Resultat ist eine Rückstrahlung aus dem Gelände verantwortlich, die auch über sehr kleine Frequenzintervalle grosse Unterschiede zeigt. Es ist aus diesem Grunde nicht möglich, die Abgleichbedingung des Kardiodennullpunktes für den ganzen Durchlassbereich des Senders ( $\Delta f = 14$  kHz) zu erfüllen. Der Antennenabgleich auf einer Frequenz schliesst die Selbsterregung auf einer dicht benachbarten nicht aus. Versuche ergaben, dass diese Rückstrahlung nicht einem bestimmten Objekt (Bahnlinie, Leitung usw.) zugeschrieben werden kann, sondern eine Funktion der gesamten Geländestruktur ist. Mit einem eigens dafür entwickelten Gerät wurde die Struktur der Geländerückstrahlungen in der ganzen Umgebung untersucht, jedoch kein wesentlich besserer Standort gefunden. Auch eine Antenne mit Doppelkreischarakteristik (einfache Rahmenantenne) ergab keine Verbesserung. So musste man sich mit dem erreichten Resultat zufrieden geben; das Relais wurde mit der 10 km entfernten Adcockstation mit einer Ausblendung 1 : 2000 betrieben. Es erfüllte damit die Bedingungen, die mit der ursprünglich in 2 km Entfernung vorgesehenen Rahmenempfangsstation mit einer Ausblendung 1 : 10 000 erreicht worden wären.

W. Guggenbühl

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Nach der ständeräätlichen Rheinau-Debatte

621.311.21 (494.342.3)

Die Herbstsession der Eidgenössischen Räte hat die von der Öffentlichkeit mit Spannung erwartete Frage beantwortet, ob sich der Ständerat dem nationalräätlichen Entscheid in der Rheinaufrage anschliesst. Die Beratungen der ständeräätlichen Kommission, die Ende August auf dem Bürgenstock tagte, liessen bekanntlich noch für jede Prognose Raum. Von den 11 Kommissionsmitgliedern sprachen sich damals 7

gegen die Zulassung der Volksabstimmung und nur 4 für den Antrag des Bundesrates aus, wogegen eine starke Mehrheit des Nationalrates die Zulassung der Volksabstimmung bejaht hatte.

Die ständeräätliche Kommission hatte wegen ihres Entscheides in der Tagespresse von links bis rechts keine gute Note erhalten. Die Klärung wurde schon in der ersten Woche der Session erzielt. Nach einer grossen Debatte, die dem Ringen im Nationalrat nach der staatsrechtlich und politisch

## Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel Banque Nationale Suisse»)

N°		Août	
		1953	1954
1.	Importations . . . . . (janvier-août) . . . . . Exportations . . . . . (janvier-août) . . . . .	365,8 (3238,2) 367,6 (3276,3)	426,3 (3577,3) 371,9 (3290,5)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	2385	2527
3.	Index du coût de la vie <sup>*)</sup> . . . . . Index du commerce de 1939 . . . . . gros*) . . . . . = 100	août 170 212	172 214
	Prix-courant de détail <sup>*)</sup> : (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	32 (89)	32 (89)
	Cuisine électrique ct./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gaz ct./m <sup>3</sup>	28 (117)	29 (121)
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	17,54 (229)	16,33 (213)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes . . . . . (janvier-août) . . . . .	1126 (12350)	1481 (14 069)
5.	Taux d'escompte officiel . . . . . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 <sup>6</sup> fr.	4861	4957
	Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> fr.	1787	1785
	Encaisse or et devises or 10 <sup>6</sup> fr.	6592	6752
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	91,09	92,27
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations . . . . .	106	105
	Actions . . . . .	327	387
	Actions industrielles . . . . .	400	464
8.	Faillites . . . . . (janvier-août) . . . . .	37 (317)	34 (319)
	Concordats . . . . . (janvier-août) . . . . .	8 (106)	13 (122)
9.	Statistique du tourisme	Juillet	
	Occupation moyenne des lits existants, en % . . . . .	1953 64,5	1954 62,7
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls	Juillet	
	Marchandises . . . . . (janvier-juillet) . . . . . Voyageurs . . . . . (janvier-juillet) . . . . .	32 922 (215 036) 35 410 (177 226)	35 280 (225 369) 34 778 (179 488)

<sup>\*)</sup> Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général, la base juin 1914 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base août 1939 = 100.

richtigen Lösung in keiner Weise nachstand, entschied sich der Ständerat am 23. September 1954 mit 23 gegen 17 Stimmen für die Zulassung der Initiative zur Volksabstimmung. Eine Differenz zum Nationalrat entstand hinsichtlich der vor allem taktischen Erwägungen entspringenden Aufstellung eines Gegenvorschlags. Mit 20 gegen 15 Stimmen befürwortete der Ständerat zuerst, dem unveränderten Initiativtext einen Gegenvorschlag gegenüberzustellen, der nur den ersten Teil der Initiative (die Übernahme von Art. 22 des Wasserrechtsgesetzes in die Bundesverfassung) enthalten hätte. Der Ständerat gab aber in der dritten Woche dem Druck des Nationalrates nach und liess diesen Antrag, der vielleicht doch für die Abstimmung einige Unsicherheit geschaffen hätte, fallen. So haben nun beide Räte dem Bundesrat zugestimmt und die Initianten in der Prozedurfrage einen Achtungserfolg erzielt. Die Abstimmung findet vermutlich schon

am 5. Dezember 1954 statt und wird auch in der Öffentlichkeit noch zu leidenschaftlichen Auseinandersetzungen führen. Sicher erscheint heute schon, dass den Rheinauer Initianten historisch zum mindesten das Verdienst zukommen wird, eine Klärung über Grenzen und Missbrauch des in letzter Zeit besonders häufig in Anspruch genommenen Initiativrechtes herbeigeführt zu haben. Im National- wie im Ständerat war man sich darüber klar, dass über die rechtliche Zulassung einer Volksinitiative das Urteil der Staatsrechtler und Politiker nicht derart weit auseinandergehen darf, ohne dass das Vertrauen des Bürgers in Frage gestellt wird. Der Gutachtenkrieg unserer Staatsrechtslehrer zeigt wohl jedermann, dass die lege ferenda eine Begrenzung des Initiativrechtes dringend nötig ist.

F. Wanner

## Miscellanea

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).** Am 1. Oktober 1954 ist Direktor *E. Klingenfuss*, Mitglied des SEV seit 1940, in den Ruhestand getreten.

**Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50.** Der Verwaltungsrat wählte zum Nachfolger des als Professor an die ETH berufenen *W. Daenzer*<sup>1)</sup> zum neuen Direktor der Finanzabteilung *F. Luterbacher*, Fürsprecher, bisher Chef des Rechtsdienstes der eidg. Finanzverwaltung. Der Neugewählte trat sein Amt am 1. Oktober 1954 an.

**Henry C. Iseli, Oberengstringen (ZH).** Der Inhaber, Kollektivmitglied des SEV, hat den Geschäftssitz von Zürich nach Oberengstringen verlegt. Der Geschäftsbereich wird wie folgt umschrieben: Handel mit Apparaten für die Elektroindustrie, die chemische Industrie und andere Industrien.

**Eidgenössische Munitionsfabrik, Thun (BE).** *Robert Chappuis*, Dipl. Ing. ETH, Mitglied des SEV seit 1933, bisher Technischer Adjunkt 1. Klasse, wurde zum Chefingenieur 1. Klasse befördert.

**Prof. Juan G. Schildknecht, Martinez (Argentinien),** Mitglied des SEV seit 1926, wurde zum neuen Vertreter der Gesellschaft ehemaliger Studierender der ETH (GEP) in Argentinien bezeichnet. Prof. Schildknecht ist gleichzeitig Vizepräsident der Sektion Buenos Aires des Schweizerischen Technischen Verbandes (STV).

## Kleine Mitteilungen

**Fachkurs für elektronischen Apparatebau des Städtischen Arbeitsamtes Zürich.** Das Städtische Arbeitsamt Zürich führt im Zusammenwirken mit dem Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit und dem Kantonalem Industrie- und Gewerbeamt einen neuen Abend-Fachkurs über elektronischen Apparatebau durch. Dieser Jahreskurs beginnt Montag, den 1. November 1954.

Der Kurs vermittelt in wechselnder Folge durch praktische Übungen und theoretischen Unterricht die Grundlagen der Elektrizitätslehre und Messkunde, der Technik der Elektronenröhre und des elektronischen Apparatebaus. Er bietet Mechanikern und Angehörigen verwandter Berufe eine gute Gelegenheit zur Erweiterung ihrer beruflichen Kenntnisse.

Über alle Fragen erteilt das Städtische Arbeitsamt Zürich, Ausstellungsstrasse 100, Zürich 5, Tel. (051) 27 34 50, bereitwillig Auskunft.

**Kurs über Kautschukverarbeitung in Delft (Holland).** Nebst seinen Forschungs- und Beratungsdiensten widmet sich das Institut Rubber-Stichting in Delft, Holland, auch der Durchführung von Aus- und Weiterbildungskursen auf Kautschuk.

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 17, S. 727.

schukgebiet. Für einzelne Kurse können sich nicht nur Gummitechniker, sondern auch Ingenieure und Techniker ausserhalb der Kautschukindustrie einschreiben.

Ein erster allgemeiner Kautschukkurs in deutscher Sprache ist auf die Zeit vom 22. bis 25. November 1954 ange setzt. Anschliessend besteht die Möglichkeit, an einem Praktikum von 5 oder 20 Tagen teilzunehmen. Das Kursprogramm berücksichtigt verschiedene Verarbeitungstechniken, insbesondere des Naturkautschuks. Daneben werden aber auch andere Probleme, wie etwa die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Kautschukmischungen, behandelt. Interessenten aus der Schweiz erhalten nähere Auskunft

durch das Internationale Kautschukbüro, Sektion Schweiz, Tödistrasse 9, Zürich 2.

**Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure.** In diesem Kolloquium findet folgender Vortrag statt:

Prof. Dr. M. Strutt (ETH, Zürich): Das Rauschen von Transistoren (25. Oktober 1954).

Der Vortrag findetpunkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

## Literatur — Bibliographie

621.327.4

**Die physikalischen Grundlagen der Leuchtstofflampen und Leuchtröhren.** Von Ernst Neumann. Berlin, Verlag Technik, 1954; 8°, 144 S., 104 Fig., 14 Tab. — Preis: geb. DM 14.—.

Es handelt sich wohl um die erste Veröffentlichung in Buchform aus Deutschland, die ausschliesslich den Lichtquellen mit Fluoreszenzstoffen gewidmet ist.

Der Autor, ein Fachmann auf dem Gebiet der Quecksilber-Hochdrucklampen, behandelt, wie das in solchen Büchern üblich und notwendig ist, zuerst die physikalischen Grundlagen der Entladungsvorgänge. Anschauliche schematische Bilder und deutliche Kurvendarstellungen unterstützen den klaren Text. Der Leser, der die Herstellung von Fluoreszenzlampen kaum zu sehen bekommt, wird es schätzen, dass im Kapitel über die Technik auch die Fabrikation von Leuchtstofflampen beschrieben ist.

Die praktischen Betriebsfragen, wie z. B. die zahlreichen Probleme der Vorschaltgeräte, die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten, der Einfluss von Spannungsschwankungen, Schalthäufigkeit und Umgebungstemperatur, der Betrieb mit Gleichspannung bzw. Wechselspannung höherer Frequenz usw. sind ausführlich behandelt. Auch die Anwendungstechnik der Fluoreszenzlampen erfährt Berücksichtigung, wobei aber die Unterlagen für die Ermittlung der Beleuchtungsstärke und für die Bewertung der Leuchtdichte etwas zu knapp ausgefallen sind.

Das Buch, dem der Verlag eine gute graphische Gestaltung und eine schöne Aufmachung hat zuteil werden lassen, kann Studierenden, sowie Praktikern, denen die Lektüre der bisherigen fremdsprachigen, meist englischen und amerikanischen Fachbücher nicht möglich war, bestens empfohlen werden.

J. Guanter

621.383.42

**Selen.** Selengleichrichter, Selenphotoelement. Weinheim, Verlag Chemie, 1953; 8°, XVII, 184 S., 158 Fig., Tab. — Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Aufl., System-Nr. 10, Teil A, Lfg. 3 — Preis: brosch. DM 111.—.

Als Fortsetzung des im Jahre 1950 erschienenen Bandes über Selen liegt nun im Rahmen des bekannten Gmelin Handbuches eine weitere Lieferung vor, welche dem Selengleichrichter und der Selenphotozelle gewidmet ist. Diese besonders für den Elektriker aktuellen Gebiete werden mit der für den «Gmelin» zur Tradition gewordenen Gründlichkeit und Sachkenntnis durchgearbeitet. Es werden die allgemeinen elektrischen Eigenschaften des Selengleichrichters besprochen, seine Technologie und Herstellung, sowie die theoretischen Grundlagen der Sperrsicht. Im zweiten Abschnitt wird die gesamte Literatur über das Selenphotoelement kritisch betrachtet, wobei auch hier die theoretischen Grundlagen, die Herstellung und die Verwendung erfasst werden.

M. Zürcher

621.317.2

**Das Prüffeld der Elektrowerkstatt und seine Arbeiten.** Von Rudolph Wessel. Graz, «Praktisches Wissen», 1954; 8°, 168 S., 67 Fig., Tab. — Preis: brosch. Fr. 12.—.

Das vorliegende Büchlein wendet sich in erster Linie an den Praktiker in der Elektrowerkstatt mit dem Zweck, ihn mit den Grundlagen und der praktischen Durchführung der Prüfung elektrischer Maschinen vertraut zu machen. Nach einer einleitenden Übersicht über die Aufgaben der Maschi-

nenprüfung folgen die vier Hauptabschnitte, die sich mit den Einrichtungen und Messmethoden (Messinstrumente, Schaltungen, Messung mechanischer Grössen), den allgemeinen Prüfungen (mechanische Prüfung, Erwärmung, Leerlauf, Isolation), der Untersuchung der verschiedenen Maschinenarten (Asynchronmotor, Synchronmaschine, Gleichstrommaschine) sowie den rechnerischen Arbeiten in Verbindung mit der Maschinenprüfung (z. B. Wirkungsgradberechnung) befassen. Dem Zweck entsprechend wurde auf eine mathematische Behandlung des Stoffes verzichtet, wie denn überhaupt der Verfasser theoretische Überlegungen auf ein zum Verständnis der Probleme unbedingt nötiges Minimum reduziert. Dafür wird das Hauptgewicht auf möglichst anschauliche Darstellung der praktischen Schwierigkeiten und ihrer Überwindung gelegt. Besonders hervorgehoben wird die Wichtigkeit einer zweckmässigen Einrichtung und rationalen Organisation des Prüfraumes. Bei der Behandlung der einzelnen Maschinenarten wird speziell auf die Möglichkeiten zur nachträglichen Verbesserung der Eigenschaften an der fertigen Maschine hingewiesen (z. B. Anlauf bei Asynchronmotoren, Kommutation bei Gleichstrommaschinen). Hierbei finden sich leider einige theoretische Ungenauigkeiten, die allerdings bei dem ins Auge gefassten Leserkreis nicht stark ins Gewicht fallen dürften. Für denjenigen Leser, der das Buch als Nachschlagewerk benutzen möchte, wäre vielleicht eine etwas straffere und übersichtlichere Gliederung des Textes wünschenswert.

C. W. Lüdeke

546.831 : 533.5

**Zirkonium.** Seine Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen in der Vakuumtechnik. Von Werner Espe. Füssen/Allgäu, Winter, 1953; 8°, 74 S., 14 Fig., 20 Tab. — Preis: brosch. DM 5.40.

Zirkon, ein Metall, das bis vor kurzem infolge der Schwierigkeiten bei seiner Herstellung nur akademisches Interesse bot, tritt nun in die Reihe der technologisch wichtigen Werkstoffe. Mit Bezug auf die Verwendung von Zirkon als gasabsorbierende Substanz, sog. Gettersubstanz, in der Vakuumtechnik, befasst sich die vorliegende Broschüre in allgemeinverständlicher Art mit der Herstellung und Anwendung dieser Substanz. Die Herstellung des Zirkonhydrids durch Reduktion im Wasserstoffstrom mit Magnesium und die Herstellung von Zirkonmetall durch thermische Zersetzung des Jodids werden beschrieben. Dann werden die absorbtiven Eigenschaften des Zirkoniums, welche als Grundlage für seine Verwendung als Gettersubstanz dienen, ausführlich und zahlenmässig behandelt. Ein besonderes Kapitel ist den Vorsichtsmassnahmen gewidmet, welche beim Umgang mit dem leicht entzündlichen Metall zu beachten sind. Ausführlich wird sodann auf die Getterbeläge, wie sie in der Hochvakuumtechnik verwendet werden, eingegangen. Eine Reihe von übersichtlichen Tabellen mit physikalischen Daten und Zahlenwerten, Rezepten und Schemata, sowie ein reiches Literaturverzeichnis, zeigen, dass der Autor aus eigener Erfahrung mit der Materie vertraut ist, und gestalten das Werk zu einem wertvollen Wegweiser auf diesem neu aufgeschlossenen Gebiet.

M. Zürcher

531.38 : 621-185.7

**Vitesses critiques des arbres en rotation.** Etude théorique et méthodes de calcul pratique. Par Lucien Borel. Lausanne, Imprimerie La Concorde, 1954; 8°, 150 p., 50 fig., tab. — Prix: broché Fr. 9.85.

Nr. 532 002

Die Erfahrung zeigt, dass der Läufer einer Turbomaschine die Ursache einer störenden Vibration werden kann, wenn seine Drehzahl sich bestimmten Werten nähert, die als kritische Drehzahlen bezeichnet werden. Das vorliegende Buch vermittelt zunächst eine elementare Theorie der kritischen Drehzahlen. Nach Ableitung der Differentialgleichungen für vereinfachte Annahmen, wird die Wirkung einer Dämpfung durch innere Werkstoffreibung und durch den Widerstand im umgebenden Medium qualitativ beschrieben bzw. in die Gleichungen eingeführt. Anschliessend wird der Einfluss einer Exzentrizität, einer axialen Druckkraft und eines seitlichen magnetischen Zuges auf die kritische Drehzahl eines Läufers behandelt. Eine kurze Betrachtung ist den kritischen Drehzahlen höherer Ordnung gewidmet.

Im zweiten Teil werden die praktischen Methoden der Berechnung der kritischen Drehzahl beschrieben. Das Verfahren von *Rayleigh* wird für eine und zwei Massen, sowie für die gleichmässig mit Masse belegte Welle in Zahlenbeispielen dargestellt. Näherungsverfahren von *Stodola* und *Dunkerley*

werden auf Wellen mit zwei, drei und vier Lagern angewendet.

Den Abschluss des Buches bildet das Verfahren von *Borowicz*. Dieses Verfahren gleicht der Methode von *Stodola*, ist aber weniger mühsam in der Anwendung und konvergiert rascher. Das in der Praxis verbreitete Verfahren von *Mohr* wird als bekannt vorausgesetzt.

In seiner gedrängten Darstellung vermittelt das vorliegende Buch zwar nichts grundsätzlich Neues, gibt jedoch einen guten Einblick in die Fülle der Probleme der kritischen Drehzahlberechnung. Wie der Autor im Vorwort ausführt, wird der Einfluss einer Kreiselwirkung, des Eigengewichtes oder einer Unsymmetrie in der Welle von der Betrachtung ausgeschlossen. Auch die Auswirkung der Elastizität des Ölfilms in den Lagern wird nicht berücksichtigt. Ein besonderer Vorzug des Buches ist die leichtfassliche und systematische Darstellung der Grundlagen zur Berechnung der kritischen Drehzahlen.

*W. Dubs*

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

### I. Marque de qualité



**B. Pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de jonction, transformateurs de faible puissance, douilles de lampes, condensateurs.**

pour conducteurs isolés.

#### Conducteurs isolés

A partir du 1<sup>er</sup> septembre 1954.

**S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossigny-Gare.**

Fil distinctif de firme: rouge-vert-noir torsadé.

Conducteur d'installation, résistant à la chaleur, type Tw. Fil massif d'une section de cuivre de 1 à 16 mm<sup>2</sup>, avec isolation d'une couche à base de chlorure de polyvinyle.

A partir du 15 septembre 1954.

**SOCIM S. A., Locarno.**

Repr. de la maison Rheinische Draht- und Kabelwerke GmbH, Cologne-Riehl.

Fil distinctif de firme: brun-blanc, à deux fils torsadés.

Conducteurs d'installation, type T, conducteurs simples rigides et demi-rigides d'une section de cuivre de 1 à 95 mm<sup>2</sup>. Isolement à base de chlorure de polyvinyle.

**Siemens Elektrizitätserzeugnisse S. A., Zurich.**

Repr. de la maison Siemens-Schuckertwerke A.G., Erlangen.

Fil distinctif de firme: rouge-blanc-vert-blanc, imprimé.

Cordons ronds type GrB et GrS, deux à quatre conducteurs souples, à section de cuivre de 0,75 mm<sup>2</sup>. Isolement en caoutchouc et deux tresses.

#### Douilles de lampes

A partir du 15 septembre 1954.

**Rodolphe Schmidt, Stein (AG).**

Propri.: Robert Schmidt.

Marque de fabrique:

Intérieurs de douilles E 27.

Exécution: socle et bague de protection en porcelaine. Parties de contact en laiton nickelé.

N° 30b et 32b: avec contact central élastique.

**Rodolphe Fünfschilling, Bâle.**

Représentant de la maison Vossloh-Werke S. à r. l., Werdohl (Allemagne).

Marque de fabrique:

Douilles de lampes.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: Douilles pour lampes à fluorescence avec culots à deux broches (entr'axe 13 mm).

N° 494 B: en matière isolante moulée brune.

**Rodolphe Fünfschilling, Bâle.**

Représentant des Usines Vossloh, S. à r. l., Werdohl (Allemagne).

Marque de fabrique:

Socle pour starter thermique.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: Socle pour starter thermique pour lampes fluorescentes. Corps isolant en matière isolante moulée brune ou blanche.

N° 489.

A partir du 1<sup>er</sup> octobre 1954.

**Rodolphe Fünfschilling, Bâle.**

Représentant de la maison Lindner S. à r. l., Bamberg (Allemagne).

Marque de fabrique: LJS

Appliques avec douilles E 27.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: Armature en matière isolante moulée laquée blanche. Intérieur de douille en porcelaine.

N° 2265/1111E: max. 40 W (avec filetage 74,5 mm pour verre de protection).

N° 2065/1111E: max. 60 W (avec filetage 84,5 mm pour verre de protection).

#### Prises de courant

A partir du 15 septembre 1954.

**Electro-Mica S. A., Mollis.**

Marque de fabrique:

Prises murales 3 P + E pour 15 A, 500 V.

Utilisation: pour montage sous crépi, dans des locaux secs.

Exécution: socle en stéatite, applique en matière isolante moulée blanche.

N° 2490: type 8, norme 24520.

**Fabrique suisse d'isolants, Bretonbac.**

Marque de fabrique:

Fiches bipolaires pour 10 A, 250 V.

Utilisation: pour locaux secs.

Exécution: corps isolants en matière thermoplastique, réunis inséparablement au cordon de raccordement Td 2 × 0,75 ou 2 × 1 mm<sup>2</sup>.

N° 1: fiche type 1, Norme SNV 24505.

*Suite de la partie générale à la page 901.*

Suivent «Les pages de l'UCS».