Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 32 (1941)

Heft: 25

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 09.12.2025

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

Die Wärmepumpe marschiert.

621.577

Eigentliche Wärmepumpenanlagen.

Nach der ersten Wärmepumpe für Raumheizung im *zürcherischen Rathaus*[1]) kam die Luftwärmepumpe im *Kongresshaus*[2]). Nun ist das *Hallenschwimmbad in Zürich* in Betrieb gekommen, dessen Wärmebedarf zum überwiegenden Teil durch Wärmepumpen gedeckt wird[3]).

Ausserdem ist es in letzter Zeit gelungen, eine Anzahl bemerkenswerter Wärmepumpen für verschiedene *industrielle Betriebe* aufzustellen oder in Ausführung zu nehmen. Die Realisation dieser Anlagen konnte zumeist dank der Initiative und des Verständnisses vonseiten der betreffenden Unternehmungen wie auch dank der Bemühungen der Maschinenindustrie und der Wissenschaft (Fernheizkraftwerk der Eidg. Techn. Hochschule) erreicht werden. Die Organe des Generalsekretariates des SEV und VSE konnten sich bei der Förderung einiger Projekte sehr aktiv und mit positivem Erfolg einsetzen.

Die erste betrifft eine einem statischen Wärmeaustauscher nachgeschaltete Luftwärmepumpe von 115 000 kcal/h Heizleistung in der *Papierfabrik Landquart*. Das Aggregat verarbeitet in der feuchtwarmen Abluft enthaltene Abfallwärme einer Papiermaschine mit Hilfe elektromotorischer Kraft. Die damit aufgewärmte Frischluft wird verschiedenen Papiermaschinen zur Filztrocknung und Dekkenheizung zugeführt. Durch diese Wärmepumpe können in der Papierfabrik Landquart 183 t, durch die ganze Neuanlage 400 t Kohle pro Jahr eingespart werden.

Die Lieferung der zweiten ist vor einigen Monaten von einer Textilfabrik am Bodensee[4]) in Auftrag gegeben worden. Es handelt sich um zwei Kaltdampfmaschinen von je 1 400 000 kcal/h Heizleistung, welche die brach liegende Wärme des Bodenseewassers ausnützen. Die Aggregate werden durch je einen 600-kW-Elektromotor angetrieben. Im ganzjährigen Betrieb können auf diese Weise durch ein Aggregat allein — das zweite Aggregat kommt beim heutigen Bedarf nur bei sehr tiefer Seewassertemperatur zum Einsatz — rund 2100 t Kohle pro Jahr eingespart werden, wovon rund 1400 t Kohle durch die aus dem Bodenseewasser gehobene Wärme und rund 700 t durch Aufwand elektrischer Arbeit ersetzt werden. Das Werk bietet auch vom elektrowirtschaftlichen Standpunkt aus Interesse. Hätte man die gleiche jährliche Brennstoffeinsparung durch Aufstellung eines Elektrokessels erzielen wollen, so wäre hiefür eine Anschlussleitung von rund 1800 kW erforderlich gewesen. Die Wärmepumpe braucht nur 600 kW, und es ist daher bei diesem Verfahren eine Einsparung an elektrischer Leistung von rund 1200 kW erzielt worden, die bei gleichem Heizeffekt beim Abnehmer nun für andere Verwendungszwecke des Lieferwerks verfügbar sind.

Eindampfungsanlagen.

Eine bedeutende Wärmepumpenanlage wird in den Betrieben der *Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen* erstellt, und zwar mit einer Leistung von über 8 000 000 kcal/h. Mit der Anlage, die anfangs 1942 in Betrieb kommen soll, lassen sich gegenüber der bisherigen Einrichtung rund 8000 t Kohle pro Jahr einsparen, wobei etwa 1 kg Kohle durch 1 kWh ersetzt werden kann. Die Installation betrifft eine Salzgewinnungsanlage mit Thermokompressionsbetrieb. Die Wärmepumpen besitzen die Durchbildung von Dampfturbokompressoren. Mit der Apparatur wird Speisesalz unter Verwendung elektrischer Energie statt Kohle gewonnen, wobei jedoch, was ausdrücklich festgestellt sei, das Salz wie bisher durch Wegdampfen des Wassers im Kristallisationsprozess gewonnen wird. Lediglich das Beheizungssystem der Apparaturen ist der Wärmepumpe entsprechend auszubauen.

Zwei weitere Anlagen werden in den Werken der *Société de la Viscose Suisse S. A. Emmenbrücke* aufgestellt. Es betrifft dies Anlagen mit einerseits gegen 3 000 000 kcal/h und anderseits mit 1 000 000 kcal/h Heizleistung. Die Einsparungen an Kohle belaufen sich bei durchgehendem Vollbetrieb der Anlagen für beide Installationen auf etwa 5000 t Kohle pro Jahr. Auch bei diesen zwei Installationen kommt die Eindampfung von Lösungen in Betracht, analog wie bei der Salzerzeugung in der Anlage der Saline Ryburg.

Zum Schlusse kann noch mitgeteilt werden, dass weitere Wärmepumpen in chemischen und kriegstechnischen Betrieben aufgestellt werden und in Ausführung begriffen sind. Hier handelt es sich teilweise um Heizungs- wie sodann Verdampfungsanlagen. Die erzielbaren Kohleneinsparungen belaufen sich für diese Installationen wiederum auf etliche Tausend Tonnen Kohle pro Jahr.

[1]) Bull. SEV, 1938, Nr. 11, S. 261.
[2]) Bull. SEV, 1939, Nr. 2, S. 42.
[3]) Bull. SEV, 1941, Nr. 15, S. 345.
[4]) Neue Zürcher Zeitung 1941, Nr. 2009.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Die Wechselsprech-Anlagen «Vivavox».

621.395.623 8

Fast ebenso alt wie das Telephon ist die Idee, bei diesem an Stelle des Kopfhörers einen Lautsprecher zu verwenden und das Mikrophon auf Distanz zu besprechen. Eine solche Anlage hätte den Vorteil, dass man beim Telephonieren nicht an den Platz gebunden wäre, auf dem die Apparate stehen. Bevor die Verstärkerröhre bekannt war, konnte an eine Lösung dieses Problems nicht gedacht werden. Heute ist man jedoch in der Lage, die von einem Mikrophon abgegebene Leistung mit Elektronenröhren praktisch auf jeden gewünschten Wert zu verstärken. Voraussetzung ist dabei nur, dass das Mikrophon eine Nutzspannung abgibt, welche nicht unter dem Rauschpegel der ersten Verstärkerröhre oder der an deren Gitter liegenden Impedanz steht.

Mit zwei Mikrophonen, zwei Verstärkern und zwei Lautsprechern kann man eine sehr einfache Gegensprech-Anlage aufbauen. Die Verstärkung darf dann aber nur so gross sein, dass sie die Schallenergie-Verluste zwischen dem im gleichen Raum befindlichen Lautsprecher zum Mikrophon ausgleicht.

Eine nur unwesentliche Vergrösserung der Verstärkung ruft der akustischen Rückkopplung, so dass Anlagen solcher Art den Anforderungen der Praxis nicht genügen können.

Noch keine befriedigende Lösung des Problems haben die Erfahrungen mit sprachgesteuerten Anlagen gebracht, bei denen zur Verhinderung der akustischen Rückkopplung durch die auf das jeweilige Mikrophon auftreffenden Schallwellen erreicht wird, dass in demselben Augenblick nur eine Verstärkung in einer Richtung möglich ist.

Aus diesem Grunde ist man vom Lauthör-Gegensprechen zum Lauthör-Wechselsprechen übergegangen. Dazu wird nur ein Verstärker benutzt. Ein Umschalter ermöglicht abwechselnd eine Schallverstärkung in der einen oder andern Richtung, wodurch die Gefahr der akustischen Rückkopplung gebannt wird.

Um solche Anlagen möglichst einfach herzustellen, benützt man sowohl als Lautsprecher wie auch als Mikrophon einen permanent-dynamischen Kleinlautsprecher. So entsteht das sehr einfache Schaltbild nach Fig. 1.

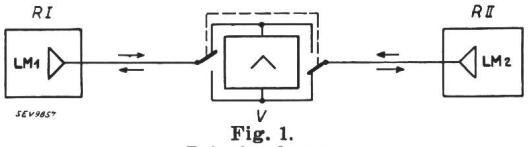


Fig. 1.
Prinzipschema.
R I Raum I *R II* Raum II *V* Verstärker
LM_1, LM_2 Lautsprecher-Mikrophone

Auf diesem Prinzipschema beruht die Funktion und Schaltung der von der *Autophon A.-G.*, Solothurn, herausgebrachten Wechselsprechanlage «Vivavox».

Jede Vivavox-Anlage besteht aus mehreren Teilen, durch deren zweckmässige Kombination die Anforderungen der Praxis erfüllt werden können.

Die *Hauptstation* enthält in einem formschönen Metallgehäuse das Lautsprecher-Mikrophon, verschiedene Tasten für die Linienwahl sowie den Steuerschalter. Bei Anlagen mit mehreren, einem einzigen Verstärker zugeordneten Hauptstationen ist ausserdem in jede von ihnen noch ein Schauzeichen für die Besetztkontrolle eingebaut.

Das Lautsprecher-Mikrophon in Form eines permanent-dynamischen Kleinlautsprechers besitzt eine Schwingspulen-Impedanz von ca. 35 Ohm bei $f = 800$ Hz. Als Mikrophon bevorzugt es die tiefen Töne. Die bei 4000 Hz abgegebene Leistung ist um ca. 20 db niedriger als diejenige bei 300 Hz.

Die *Nebenstation* enthält ein in ein Metallgehäuse von gleicher Form wie dasjenige der Hauptstation eingebautes Lautsprecher-Mikrophon.

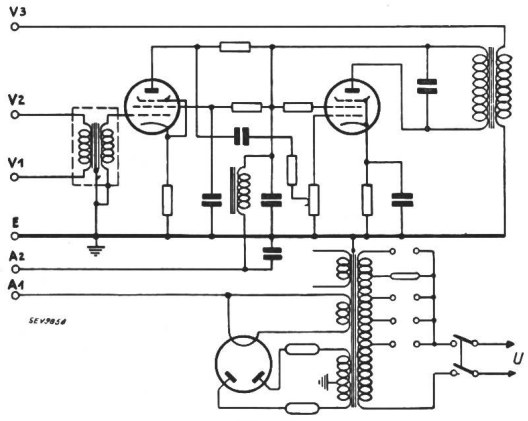


Fig. 2.
Verstärkerschema.
U Wechselstromnetz
V_1, V_2, V_3, A_1, A_2, E Anschlussklemmen

Der *Verstärker* nach Schema Fig. 2 für Netzanschluss enthält eine Röhre Ef 6 als Spannungsverstärker und eine Röhre EL 3 als Leistungsröhre. Die Gesamtverstärkung beträgt ca. 75 db, die maximale Ausgangsleistung ca. 3 W. Der Frequenzgang des Verstärkers, der sich nach seinem Verwendungszwecke nur für Sprache eignet, ist so ausgebildet, dass die tiefen Frequenzen stark unterdrückt werden.

Wegen möglicher Störspannungen der Frequenz 50 und 100 Hz sowie auch wegen des sich meist aus tiefen Tönen zusammensetzenden Nachhalls in Räumen mit Vivavox-Anlagen würde die Verständlichkeit der Sprache ohne die vorgenommene lineare Verzerrung beeinträchtigt, weil das Mikrophon die tiefen Töne bevorzugt. Durch eine spezielle Schaltung im Eingang und entsprechende Dimensionierung der Uebertrager wurde eine starke Unterdrückung der tiefen Frequenzen erreicht. Für akustische Signale kann der Verstärkerausgang durch ein Relais auf das Gitter der Endröhre rückgekoppelt werden. Als frequenzbestimmendes Glied wird dabei die Primärseite des Ausgangstransformators mit parallel geschaltetem Kondensator benutzt. Der Verstärker ist in ein Metallgehäuse für Wandmontage eingebaut.

Der *Teilnehmer-Relaiskasten* ist für drei Teilnehmer (pro Teilnehmer zwei Relais) ausgerüstet. Er wird bei den Anlagen mit zentralem Verstärker benötigt, bei welchen die Hauptstation nicht in unmittelbarer Nähe des Verstärkers aufgestellt werden kann. Durch diesen Relaiskasten wird ermöglicht, beliebig viele Stationen als Hauptstationen auszubilden.

Die *Verbindungsleitungen* sind immer so auszuführen, dass mögliche Pegeldifferenzen zwischen den einzelnen Leitungen das Funktionieren der Anlagen nicht beeinträchtigen. Ebenso ist das Schlaufen gemeinsamer Leiter nach Möglichkeit zu unterlassen, da am gemeinsamen Leitungsstück unzulässige Kopplungen auftreten können.

Die Verwendungsmöglichkeiten der Vivavox-Anlagen sind sehr mannigfaltig. Man unterscheidet zwischen Anlagen mit einem der Hauptstation direkt zugeordneten Verstärker und solchen mit zentralisiertem Verstärker. Die ersten werden überall dort Verwendung finden, wo sich um eine Hauptstation eine oder mehrere Nebenstationen scharen. Dabei werden alle Umschaltvorgänge in der Hauptstation selbst durchgeführt. Die zweiten dagegen eignen sich besonders dort, wo mehrere Stationen einer Anlage als Hauptstationen ausgebildet sind und deshalb nicht alle in unmittelbarer Nähe des Verstärkers angebracht werden können. Die Umschaltvorgänge werden dabei von der Hauptstation aus nur gesteuert, jedoch durch Relais im Verstärker- und Teilnehmerkasten durchgeführt.

Die einfachste Verwendungsart der Anlagen ist diejenige als Hör- bzw. Lautsprecheranlage mit jeweils nur in einer Richtung vorhandener Verbindungsmöglichkeit. Die wichtigsten weiteren Schaltungsmöglichkeiten der mit einer Zentraleneinrichtung versehenen Vivavox-Anlagen sind folgende:

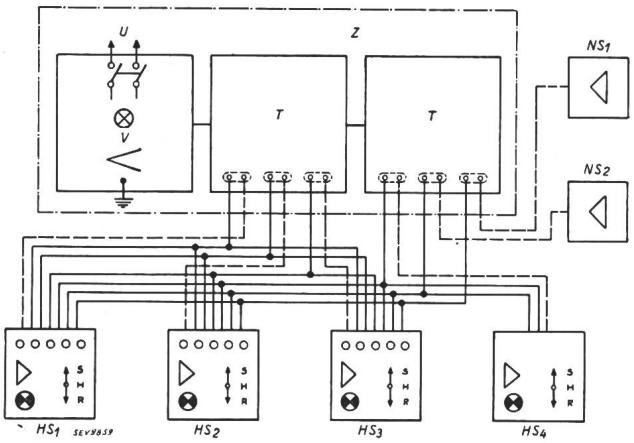


Fig. 3.
Schematischer Aufbau einer Wechselsprechanlage.
Z Zentrale
T Teilnehmer-Relaiskasten
U Wechselstromnetz
- - - Mikrophon- bzw. Lautsprecherleitungen
——— Signal- und Steuerleitungen
HS_1, HS_2, HS_3 Hauptstationen für 5 Richtungen
HS_4 Hauptstation für 1 Richtung
NS_1, NS_2 Nebenstationen

↑ S Sprechen
○ H Hören
↓ R Ruhe

⊗ Schauzeichen
○ Tasten für die Linienwahl

Verkehrsrichtungen.
Hauptstationen *1, 2* und *3:* nach und von allen andern Stationen
Hauptstation *4:* nach und von Nebenstation *2.*

1. Je nach den praktischen Bedürfnissen kann die Zahl der Haupt- oder Nebenstationen innerhalb der maximalen Teilnehmerzahl beliebig gewählt werden. Fig. 3 zeigt den schematischen Aufbau einer Anlage.

2. Vollkommene Konferenzmöglichkeit besteht in der Weise, dass nacheinander von jeder beliebigen Hauptstation aus gesprochen werden kann und dies dabei von allen andern beteiligten Stellen gehört wird.

3. Je nach Wunsch und Bedarf kann einer Verbindung ein Anruf vorausgehen. Wünscht eine Hauptstelle nicht gestört zu werden, so kann sie sich gegen Anruf sperren.

4. Zwischen zwei Stationen kann eine Diktatverbindung mit Signalmöglichkeit in beiden Richtungen hergestellt werden.

5. Auf die Lautsprecher der verschiedenen Stationen können akustische, in der Zentrale erzeugte Tonsignale abgegeben werden, so z. B. für Alarme oder zum Rufen und Suchen von Personen.

Die Vivavox-Anlagen ergänzen und entlasten das Telephon und werden deshalb heute schon in vielen modernen Betrieben verwendet.

Fabrikbesuch bei Sprecher & Schuh.

Seit einer Reihe von Jahren pflegt die Firma Sprecher & Schuh A.-G. in Aarau als Mittel des persönlichen Kontakts mit ihren Geschäftsfreunden die Veranstaltung von Fabrikdemonstrationen. Nach einem Unterbruch, bedingt durch den Krieg, lud das Unternehmen auf Mittwoch, den 26. November 1941, wiederum zu einer solchen Besichtigung ein. Der zahlreiche Besuch von Fachleuten aus allen Gegenden unseres Landes bewies der Geschäftsleitung wohl zur Genüge, dass solche Besichtigungen sehr geschätzt werden.

Wie Herr Dir. Dr. *A. Roth,* Mitglied des Verwaltungsrates, in seiner Begrüssungsansprache betonte, hat die Firma in den letzten Jahren — nicht plötzlich, aber systematisch nach einem aufgestellten Plan — bedeutende interne Reorganisationen durchgeführt. Diese Umgestaltungen des Betriebes sind jetzt zum grossen Teil abgeschlossen. Ihre Auswirkungen treten nach aussen, in den Erzeugnissen der Firma, nicht sofort in Erscheinung; denn es sind sozusagen «Massnahmen auf lange Sicht», die hier getroffen worden sind. Leitmotiv dieser Massnahmen war: «Eine Fabrik braucht nicht ein schmutziges, unfreundliches Arbeitslokal zu sein». In der richtigen Erkenntnis, dass die zahlreichen kleinen Aeusserlichkeiten, die vielen Umstände und Bedingungen, unter denen eine Arbeit verrichtet wird, einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität und Quantität der Arbeitsleistung ausüben, hat die Direktion die Verbesserung und Vervollkommnung der Fabriklokalitäten, Maschinen und sozialen Einrichtungen ständig gefördert.

Worin bestanden diese Massnahmen? In erster Linie wurden die Arbeitsräume gereinigt und mit einem hellen, freundlichen Anstrich versehen. Voraussetzung dafür war die Staubabsaugung und Abfallsammlung an den Arbeitsmaschinen, die Entfernung sämtlicher Transmissionen, die durch ihre Staubaufwirbelung und Lichtabdämmung der Verdüsterung der Räume Vorschub leisten. Diese Transmissionen bewirkten aber auch konkret und abstrakt, in körperlicher und seelischer Beziehung, eine Einengung der Arbeiter. Deshalb grundsätzlich: Einzelantriebe der Maschinen, was, wie die Firma Sprecher & Schuh zeigt, durch eigenen Umbau der vorhandenen Maschinen ohne grosse Kosten möglich ist. Dass auch zweckmässige und ausreichende Beleuchtung der Werkplätze zur Arbeitshygiene gehört und bei Sprecher & Schuh vorhanden ist, sei ebenfalls erwähnt. Aber auch die «unerhörte» Idee der Ausschmükkung der Werkstätten mit Bildern und Skizzen hat die Geschäftsleitung dieser Firma realisiert. Und durch Aufschriften werden die Arbeiter ermuntert, selbst Verbesserungsvorschläge zur Hebung der Qualität ihrer Erzeugnisse vorzubringen.

Der Rundgang durch die Werkstätten bestätigte den Gästen die weitgehende gelungene Durchführung der von der Direktion erwähnten Betriebsverbesserungen. Ueber die zur Schau gestellten und teils im Betrieb vorgeführten Erzeugnisse sei folgendes hervorgehoben:

Für die selbsttätige Wiedereinschaltung von nicht bedienten Oelschaltern in Mittelspannungsnetzen hat Sprecher & Schuh einen Gewichtsantrieb konstruiert, der ein mehrmaliges Betätigen des Schalters ohne Hilfsspannungsquellen erlaubt. Mit einem einstellbaren mechanischen Relais können die aufeinanderfolgenden Einschaltungen zeitlich abgestuft werden. Die erste Einschaltung erfolgt jeweils nach 0,3 s, also praktisch momentan nach einer Schalterauslösung infolge Kurzschlusses; die folgenden Einschaltungen sind in den Grenzen von 6...120 s einstellbar. Erfolgt die endgültige Wiedereinschaltung vor Ablauf der gesamten Schaltfolge, so geht das Relais in die Grundstellung zurück; bei einer späteren Schalterauslösung folgen deshalb die Wiedereinschaltungen in zeitlich richtigem Abstand. Auch die Zahl der aufeinanderfolgenden Wiedereinschaltungen kann eingestellt werden. Der Gewichtsantrieb erlaubt gesamthaft 10 Schalterbetätigungen, was ausreichen dürfte, um das Fallgewicht jeweils nur beim periodischen Begehen der Leitungsanlagen aufziehen zu müssen. Die Fachleute werden später gerne über die Erfahrungen mit diesem neuen Freiluftapparat [1]), der ohne sehr kostspieligen technischen Aufwand eine Verbesserung der Sicherheit in der Energieversorgung bringen soll, hören.

Ein weiterer vorgeführter Apparat, mit dem ebenfalls für gewisse Anwendungsgebiete eine Vereinfachung der Schaltapparate unter Beibehaltung der Sicherheit erstrebt wird, ist der vollautomatische Lastschalter, zusammengebaut mit Hochleistungssicherungen. Dieser Apparat schaltet nur den Betriebsstrom und einen bestimmten, einstellbaren Ueberstrom, währenddem der Kurzschlußschutz von den Sicherungen übernommen wird. Zum Schutz von Transformatorstationen dürfte der Apparat wohl geeignet sein, den teuren Oelschalter zu ersetzen [2]).

Dass die Firma Sprecher & Schuh auch dem Hochleistungsschalterbau grosse Aufmerksamkeit schenkt, bewiesen die zahlreichen vollendeten und im Bau befindlichen Oelstrahlschalter und Druckluftschalter, teils für Innen- und teils für Freiluftaufstellung [3]). Bei einem Oelstrahlschalter für 750 MVA Schaltleistung (Betriebsdaten 64 kV, 350 A) wurde auf optischem Wege die Schaltzeit demonstriert, die von der Kontaktgabe des Relais an bis zur Lichtbogenlöschung 0,08 s beträgt. Der Schalter ist mit dem bekannten Federkraftantrieb (mit einem Drehmoment von ca. 8000 cmkg) ausgerüstet. — Ein vorgezeigter Druckluftschalter für 500 000 kVA Leistung und 52 000 A Abschaltstrom (Nenndaten: 5 kV, 1500 A) ist mit über Widerstände angeschlossenen Zwischenelektroden ausgerüstet, wodurch der Abschaltstrom bereits nach dem ersten Nulldurchgang auf 1000...1500 A begrenzt wird und der Lichtbogen deshalb gut gelöscht werden kann; der Luftbedarf des Schalters ist darum bei 5 kg/cm² Luftdruck ebenfalls relativ gering.

Als Spezialität fabriziert Sprecher & Schuh elektrische Schütze. Die beiden grundsätzlich verschiedenen Bauarten, die leichte und schwere, werden in origineller und augenfälliger Weise verglichen mit zwei verschiedenen Pferderassen, die entsprechend dem Verwendungszweck dieser Tiere ebenfalls gewissermassen als «Leicht»- und «Schwer-Bauart» gezüchtet worden sind. Die Schütze der leichten Bauart mit Ueberstromauslösung durch Bimetallrelais müssen durch zusätzlich vorgeschaltete Sicherungen vor Kurzschlüssen geschützt werden, während die Apparate der schweren Bauart bei Kurzschlüssen vermittels der eingebauten Magnetrelais selbsttätig fast momentan auslösen. In einem Modell wurde gezeigt, wie die Schütze für die Steuerung von Aufzügen verwendet werden können.

Als Neuheit wurde ein Ueberstrom-Sekundärrelais zum Anschluss an Stromwandler gezeigt. Das Relais, dessen Zeitgenauigkeit auf $\pm$ 0,04 s garantiert wird, kann im Bereich vom 0,5- bis 2fachen des Nennstromes reguliert werden. Ausserdem besitzt es einstellbare Momentanauslösung im Bereiche des 2- bis 16fachen Nennstromes; die Momentanauslösung kann auch blockiert werden. Hervorgehoben wird der geringe Leistungsverbrauch von nur 5 VA.

Eine weitere Spezialität sind die Ueberspannungsableiter. Die zum Schutze der Niederspannungsanlagen vor Blitzschlägen gebauten Ueberspannungsableiter besitzen ein Ableitver-

[1]) Bulletin SEV 1940, Nr. 19, S. 413.
[2]) Bulletin SEV 1939, Nr. 20, S. 653.
[3]) Siehe auch Diskussionsversammlung des SEV vom 26. 11. 1938 über «Schalterfragen». Bull. SEV 1939, Nr. 13, 14, 20, 21, 22 sowie Artikel im Bull. SEV 1939, Nr. 18, S. 556.

mögen über 12 000 A. Der dem Ueberschlag nachfolgende Betriebsstrom wird durch ein Blasfeld im ersten Nulldurchgang ausgelöscht. An einem Modellversuch wurde den Gästen gezeigt, wie auch ein guter Ableiter eine Anlage nur wirksam schützen kann, wenn er eine genügende Erdung besitzt. — Für Hochspannungsnetze von 3...60 kV hat die Firma in neuester Zeit Ueberspannungsableiter mit spannungsabhängigen Widerständen entwickelt. Sie besitzen normale Ansprech- und Löschfunkenstrecke und unterbrechen Ströme bis zu 10 000 A ohne Blasung. Beim Ueberschlag leuchtet das Widerstandsmaterial auf, was den Ableitern die Bezeichnung Leuchtblock-Ueberspannungsableiter eingetragen hat. Das neue Widerstandsmaterial der spannungsabhängigen Widerstände ist von der Firma in enger Zusammenarbeit mit dem Physikalischen Institut der ETH geschaffen worden. Im Gegensatz zu ähnlichen bisherigen Materialien erlaubt dieser Widerstandsstoff eine Steigerung des Ableitvermögens mit dem Querschnitt der Blöcke. An einem Modell, das in hübscher Weise wieder einmal die altbekannte Analogie der elektrischen und hydraulischen Vorgänge benützte, wurde die Wirkung der Ueberspannungsableiter, der Einfluss des Ableitvermögens (inkl. Erdungswiderstand) auf die Restspannung gezeigt [4]).

Noch auf einem andern Gebiete hat Sprecher & Schuh mit grossem Nutzen die Dienste der Wissenschaft beansprucht: Auf Grund einer vom Psychotechnischen Institut der Universität Zürich ausgearbeiteten Methode konnte die Firma innert unglaublich kurzer Zeit eine Anzahl Arbeiter in der Herstellung hochwertiger Schweissverbindungen ausbilden.

So erhielten die Besucher den angenehmen Eindruck, dass hier wieder einmal eine Schweizer Firma mit einer gesunden Einstellung und mit Ausdauer daran gegangen ist, einen neuen Geist in ihr Unternehmen zu bringen, alte Vorurteile mit zähem Willen zu überwinden, eingedenk der Tatsache, dass alles das, was man so oft als Nebensächlichkeit betrachtet — nicht zuletzt das gute Einvernehmen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer —, zum guten Ruf einer Firma gehört. Dass ein schönes Verhältnis zwischen Arbeiterschaft und Geschäftsleitung besteht, durften die Besucher auch nach dem Fabrikrundgang nochmals erfahren: In zuvorkommender Weise waren sie von der Direktion zu einem Abendimbiss eingeladen worden; während freundliche Trachtenmädchen die Gäste bewirteten, liessen es sich die beiden «Hauskapellen» der Firma, eine Blechmusik und Handharmonikaspielerinnen, nicht nehmen, auch ihrerseits etwas beizusteuern zum Empfang der Geschäftsfreunde *ihrer* Firma. Namens aller Gäste dankte Herr Kleiner, Generalsekretär des SEV und VSE, in humorvollen Worten der Geschäftsleitung von Sprecher & Schuh für die originelle Werkdemonstration und allen, die zum belehrenden und unterhaltenden Teil des abwechslungsreichen Nachmittags beigetragen hatten.

Bz.

[4]) Das Thema «Ueberspannungsableiter» wurde an der Kurzvorträgeveranstaltung des SEV vom 21. Juni 1941 in Zürich behandelt. Der Bericht hierüber findet sich in dieser Nummer auf S. 689 ff.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Die Fernsehantenne des «Empire State Building» in New York.

[Nach Nils E. Lindenblad, RCA-Review, Bd. 3 (1939), S. 387.]

621.397.67

Fernsehantennen müssen imstande sein, ein grosses Frequenzband mit gutem Wirkungsgrad zu übertragen, d. h. im benötigten Frequenzgebiet soll die Impedanz der Antenne möglichst konstant sein und rein ohmschen Charakter besitzen. Vom Verfasser ist eine Antenne entwickelt worden, die das Mehrfache der heute verlangten Bandbreite übertragen kann. Eine Gesamtansicht der auf dem Empire State Building aufgestellten Anlage zeigt Fig. 1. Der zur Bildübertragung dienende untere Teil besteht aus zwei senkrecht zueinander stehenden Dipolen, die, wie weiter unten ausgeführt wird, ein Drehfeld ergeben. Der obere Teil dient zur Tonübertragung.

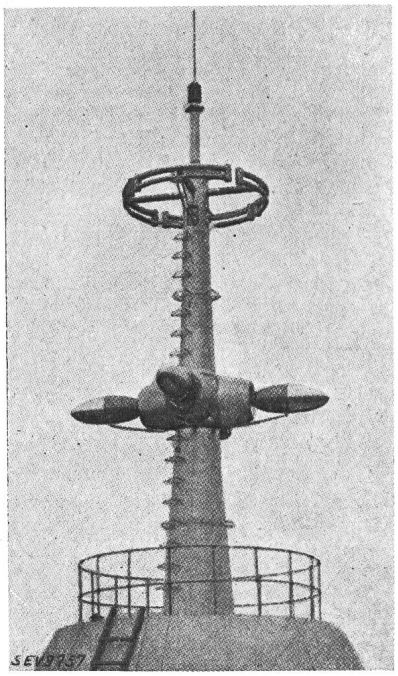


Fig. 1.
Gesamtansicht der Antenneneinrichtung. Unten die Bildantenne, oben die Tonantenne mit Blitzableiter.

Der Antenne liegt folgendes Prinzip zugrunde. Belastet man in einem aus Selbstinduktion L und Kapazität C bestehenden Parallelresonanzkreis Selbstinduktion und Kapazität nach Fig. 2a durch gleiche Widerstände R, so wird die Gesamtimpedanz $\mathfrak{Z}$ des Kreises von der Frequenz unabhängig, wenn man $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$ macht. Man sieht dies leicht ein, wenn man den Ausdruck

$$\frac{1}{\mathfrak{Z}} = \frac{1}{R + j\omega L} + \frac{1}{R - j/\omega C}$$

für die Impedanz nach ω differenziert und gleich Null setzt. Man erhält dann eine komplexe Gleichung, deren Imaginärteil an sich erfüllt ist und deren Realteil die angegebene Bedingung für R ergibt. Durch Einsetzen dieses Wertes in obige Gleichung für $\mathfrak{Z}$ überzeugt man sich leicht, dass die

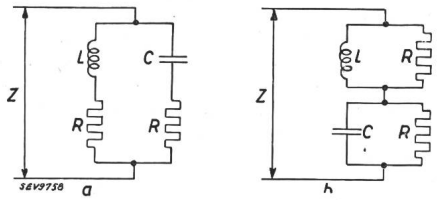


Fig. 2.
Schwingkreise mit frequenzunabhängiger reeller Impedanz.
$\mathfrak{Z}$ = konst., wenn $R^2 = L/C$.

imaginäre Komponente verschwindet, d. h. dass der Widerstand des betreffenden Kreises ein reiner Wirkwiderstand ist. Dasselbe gilt, wenn Selbstinduktion und Kapazität durch parallelgeschaltete Widerstände belastet sind (Fig. 2b). Eine Anwendung der besprochenen Eigenschaft wird durch Fig. 3b erläutert. Der Strahler besteht in diesem Fall aus den Elementen einer konzentrischen Hochfrequenzleitung. Fig. 3a zeigt das entsprechende Ersatzschema. Bei geeigneter Wahl der Dimensionen kann man es einrichten, dass $L : C$ gleich dem Quadrat des Belastungswiderstandes der beiden Leiterstücke ist. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Selbstinduktion und Kapazität bei der in Fig. 3b gezeich-

neten Anordnung verteilte und daher frequenzabhängige Grössen sind. Die Bedingung $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$ lässt sich dann nur für eine bestimmte Frequenz, vorzugsweise die Bandmitte, befriedigen.

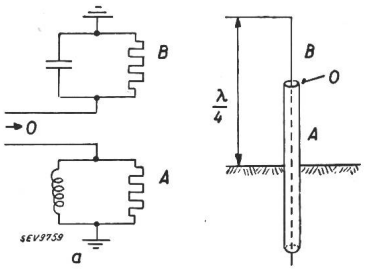


Fig. 3.
Anwendung des frequenzkonstanten Kreises auf ein Antennenelement.

Die Erfüllung der oben gestellten Forderungen gelingt nur durch systematisches Probieren. Das Resultat einer solchen Versuchsserie zeigt Fig. 4. Links sind die Strahlerformen und rechts die zugehörigen Frequenzcharakteristiken dargestellt. Als Ordinate ist die Reflexion in Prozenten aufgetragen, die der Strahler am Ende der Energieleitung hervorruft, in Abhängigkeit von der Frequenzabweichung von der Bandmitte. Man sieht daraus, dass bei einer gewissen elliptischen Formung der Strahlerelemente eine optimale Bandbreite auftritt.

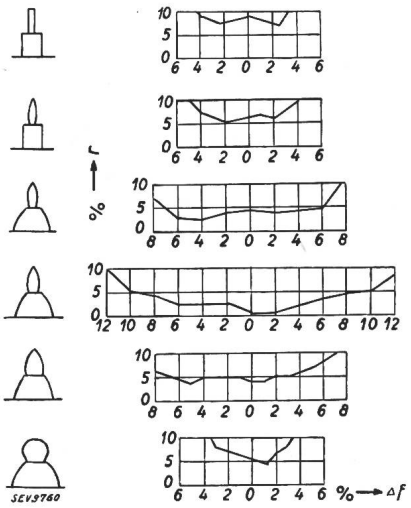


Fig. 4.
Versuchsserie zur Auffindung der günstigsten Form der Antennenelemente.
r Reflexionsfaktor.
Δf Frequenzabweichung von der Mitte des ausgesendeten Frequenzbandes.

Fig. 5 zeigt einen solchen aus elliptischen Elementen zusammengebauten Strahler im Querschnitt. Der Innenleiter, der die Fortsetzung des Innenleiters der Energieleitung bildet, ragt um ein bestimmtes Stück aus dem ebenfalls elliptisch geformten Aussenleiter heraus. Dieser ist mit einer leitenden Platte (Erde) verbunden, aus der er hervorragt. Der Innenleiter, bzw. sein aus dem Aussenleiter hervortretender Teil bildet die kapazitive Komponente B, die als Kra-

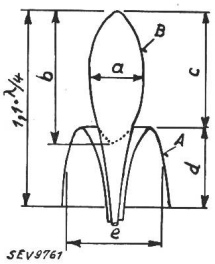


Fig. 5.
Querschnitt durch ein Antennenelement. Einzelstrahler auf leitender Platte. Die Teile A, B entsprechen dabei den Teilen der schematischen Fig. 3.

gen ausgebildete Fortsetzung des Aussenleiters die induktive Komponente A des Ersatzschemas Fig. 3a. Sind die Ströme des Innen- und Aussenleiters gegenphasig, so trägt das Stück zwischen der Innenseite des Kragens und des den keulenförmigen Innenleiter tragenden Stiels nichts zur Strahlung bei. Auf der Aussenseite haben jedoch die Ströme dieselbe Richtung, und das Gebilde verhält sich nach aussen wie ein einziges strahlendes Leiterelement.

Für vertikal polarisierte Strahlung genügt ein einziges senkrecht gestelltes Antennenelement von der beschriebenen Art, um nach allen horizontalen Richtungen eine gleichstarke Strahlung zu erzeugen. Im vorliegenden Fall war eine horizontal polarisierte Strahlung gewünscht; daher mussten die Strahlerelemente horizontal gelagert werden. Da ein einzelnes Element keine kreisförmige Horizontalcharakteristik besitzt, wurden 4 Elemente, deren Ströme Phasendifferenzen von 90° aufweisen, zu einem Kreuz zusammengebaut (Fig. 6), wodurch ein horizontal polarisiertes Drehfeld entsteht, das in alle Horizontalrichtungen gleichmässig strahlt[1]). Während ein einzelnes Strahlerelement wie eine einfache senkrechte Marconiantenne wirkt, entspricht der Viereranordnung ein Kreuz aus zwei Dipolen mit 90° Phasendifferenz.

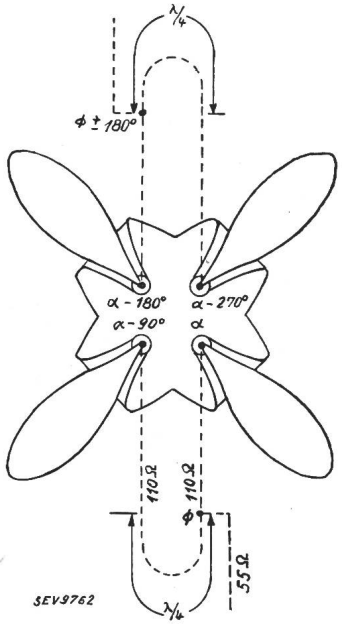


Fig. 6.
Anordnung von vier Antennenelementen zu einer Drehfeldantenne.
Φ, $\Phi \pm 180°$ Phasen der Ströme in den Speiseleitungen.

Die Energie wird durch zwei konzentrische Hochfrequenzleitungen zugeführt. Jede der Hauptenergieleitungen spaltet sich in zwei Aeste, die zwei benachbarte Strahler oder Antennenarme speisen. Die Längen dieser Aeste sind um eine Viertelwellenlänge verschieden, wodurch die geforderte Phasendifferenz von 90° erzeugt wird. Die Ströme in den beiden Hauptleitungen haben eine Phasendifferenz von 180°. Durch diese einfache Anordnung wurde nicht nur eine grössere Zahl von individuellen Speiseleitungen gespart, sondern es ergab sich auch noch eine grössere zulässige Bandbreite. Die beschriebene Viereranordnung hat nämlich den Vorteil, dass sich etwaige Reflexionen an den einzelnen Strahlerele-

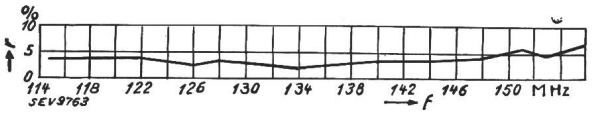


Fig. 7.
Frequenzcharakteristik in der Modellantenne für 100...150 MHz.
f Frequenz. r Reflexionsfaktor.

menten an den Verzweigungsstellen der Speiseleitungen gegenseitig einigermassen kompensieren. Da solche Reflexionen gerade dann entstehen, wenn die Frequenz von derjenigen der Bandmitte abweicht, so trägt die genannte Eigenschaft zur Erhöhung der Bandbreite wesentlich bei. Fig. 7 zeigt eine mit einem Modell für 100...150 MHz aufgenommene Frequenzcharakteristik. Die noch zulässige Abweichung von

[1]) Eine Drehfeldantenne mit drei horizontalen Antennenelementen, in denen Ströme von 120° Phasendifferenz fliessen, ist schon früher von F. Tank beschrieben worden. Helv. Phys. Acta, Bd. 7 (1934), S. 652, sowie von G. H. Brown, The Turnstile Antenna, Electronics, April 1936.
Eine Theorie des Drehfeldsenders wurde vom Referenten ausgearbeitet. Bull. SEV 1941, Nr. 22, S. 584.

der Frequenz der Bandmitte beträgt hier mehr als 15 % nach oben und nach unten [2]).

Die zur Tonübertragung dienende Antenne muss so angebracht sein, dass zwischen ihr und der Bildantenne keine Kopplung eintritt. Bei einer waagrechten kreisrunden Rahmenantenne wäre dies der Fall. Da eine Rahmenantenne zu

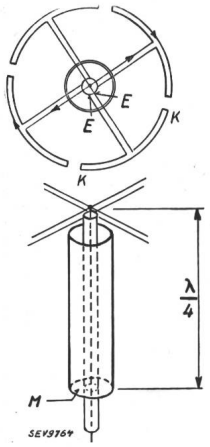


Fig. 8.
Schematische Darstellung der Tonantenne und deren Anschluss an die Speiseleitung.
E Eingangsstellen. *K* Knickstellen.
M Manschette am einen Ende des koaxialen Aussenleiters.

wenig strahlen würde, wurde an ihrer Stelle eine Kombination von 4 «gefalteten» Dipolen verwendet. Fig. 8 gibt das Schema einer solchen Anordnung, die eine gewisse Annäherung an eine horizontale Rahmenantenne darstellt. Da die Speiseleitung so angeschlossen ist, dass in gegenüberliegenden

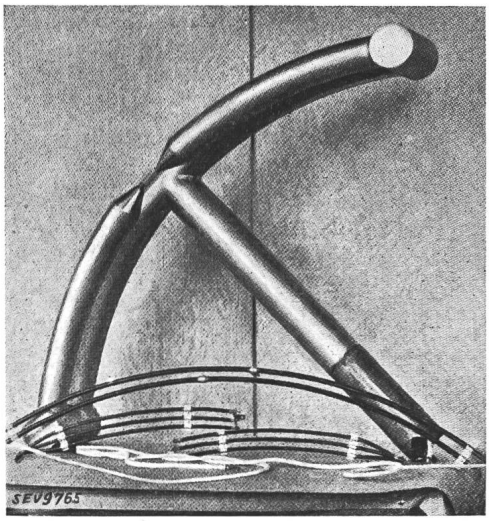


Fig. 9.
Detailansicht eines Einzeldipols.

Dipolen Ströme entgegengesetzter Phase fliessen, eine Induktion von der Bildantenne her aber gleichphasige Ströme in gegenüberliegenden Dipolen erzeugen würde, kompensieren sich die Induktionsströme in der Speiseleitung. Es tritt demnach keine merkbare Störung durch die Bildantenne ein. Eine Detailansicht einer solchen gefalteten Dipoleinheit zeigt Fig. 9. Die ganze Tonantenne ist in Fig. 1 über der Bildantenne sichtbar. Es sind verschiedene Dimensionen von Dipolen möglich, die einen rein ohmschen Strahlungswiderstand ergeben. Bei den zwei kleinsten Dimensionen, die allein in Betracht fallen, ist der Abstand *K K* zwischen den Knickstellen angenähert eine halbe, bzw. eine Viertelwellenlänge. Im ersten Fall entsteht an den Knickstellen ein Spannungsbauch und die Ströme in den beiden Leitern haben gleiche Richtung. Im zweiten Fall befindet sich der Spannungsbauch an den Eingangsstellen *E E* und die Ströme fliessen in den beiden parallelen Leitern in entgegengesetzter Richtung (man übersieht die Verhältnisse am besten, wenn man sich den zusammengelegten Dipol ausgestreckt denkt). Die Viertelwellenlängen-Antenne benötigt nur halb so viel Raum wie die Halbwellenantenne und ist deshalb mechanisch leichter zu konstruieren. Ueberdies wird die Kopplungsmöglichkeit mit der Bildantenne noch weiter herabgesetzt. Aus diesen Gründen wurde die Viertelwellenlängen-Antenne gewählt. Da bei dieser Anordnung zwischen den beiden parallelen Leitern eine relativ grosse Spannungsdifferenz besteht, wird auch die verteilte Kapazität zwischen diesen Leitern gross, wodurch ein Nebenschluss für Zirkulationsströme

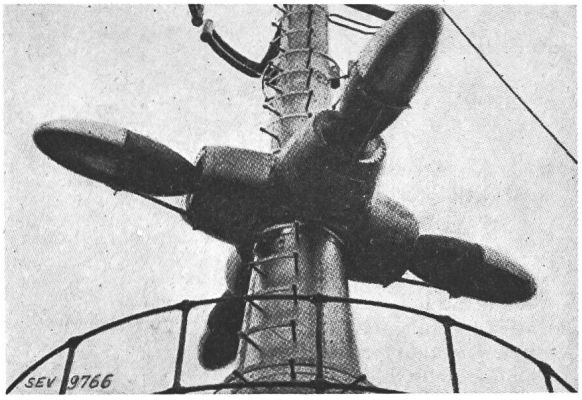


Fig. 10.
Gesamtansicht des Bildsendeteils.

geschaffen wird, die sonst den Leistungsfaktor herabsetzen würden. Dadurch wird die Selektivität der Tonantenne vergrössert, was ebenfalls zur Minderung der Störanfälligkeit gegenüber der Bildantenne beiträgt. Der Strahlungswiderstand der einzelnen Dipole wird auf diese Weise ziemlich hoch; durch Parallelschalten der 4 Dipole und durch geeigneten Abstand derselben konnte indessen der Strahlungswiderstand an den Wellenwiderstand der Speiseleitungen angepasst werden.

Die mechanische Ausführung der ganzen Antenne bot eine Reihe interessanter Probleme, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Erwähnt sei nur, dass die herausragenden elliptischen Innenleiter aus Festigkeitsgründen durch Klammern mit den Aussenleitern verbunden werden, was aus der Detailansicht Fig. 10 ersichtlich ist. Diese Klammern bilden natürlich einen induktiven Nebenschluss, dessen Wirkung durch allmähliche Vergrösserung des Abstandes zwischen Innen- und Aussenleiter ausgeglichen wurde. Zudem dient die Klammer als Nebenschluss für Blitzeinschläge. Zur Verhütung der Vereisung sind alle Antennenteile innen mit elektrischen Heizwicklungen versehen. *Hdg.*

[2]) Die Grenzen der Bandbreite sind durch die Forderung festgelegt, dass bei den betreffenden Frequenzen die Amplitude der rücklaufenden (reflektierten) Welle in der Speiseleitung 5 % der auslaufenden Welle nicht übersteigt Der Reflexionskoeffizient ist dabei gleich dem Verhältnis der Spannungen der Spannungs-Minima und -Maxima auf der Energieleitung (wie das von Versuchen mit Lecherleitungen her bekannt ist).

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Weisung der Sektion für Kraft und Wärme betreffend Bewilligungs- und Erklärungspflicht für die Abgabe und den Bezug von Schmierölen, Schmierfetten und Isolierölen.

(Vom 4. November 1941.)

Die Sektion für Kraft und Wärme,

gestützt auf die Weisung des EVD. über die Abgabe von Spindelöl vom 27. Juni 1941 und auf die Verfügung des EVD. Nr. 12 B vom 17. September 1941 betreffend die Verwendungsbeschränkung für Mineralöle, erlässt an Impor-

(Fortsetzung auf Seite 733.)

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Officina Elettrica Communale Lugano		Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil A.-G., Jona		Elektrizitätswerk Wil Wil St. G.		Elektrizitätswerk Buchs Buchs St. G.	
	1940	1939	1940/41	1939/40	1940/41	1939/40	1940/41	1939/40
1. Energieproduktion . . kWh	**35 682 030**	37 488 960	**859 180**	789 210	—	—	**2 257 290**	2 150 340
2. Energiebezug . . . . kWh	**14 439 050**	1 736 700	**4 536 555**	4 534 750	**3 091 700**	2 835 250	**184 410**	39 660
3. Energieabgabe . . . kWh	**50 121 080**	39 225 660	**4 930 850**	4 777 430	**2 869 985**	2 699 610	**2 441 700**	2 190 000
4. Gegenüber Vorjahr . . %	**+ 27,7**	— 20,9	**+ 3,21**	+ 2,91	**+ 6,30**	+ 5,34	**+ 11,4**	+ 1,13
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . . kWh	**0**	0	**0**	0	**0**	0	**18 414**	0
11. Maximalbelastung . . kW	**15 850**	12 570	**1 460**	1 400	**940**	880	**970**	840
12. Gesamtanschlusswert . kW	**39 627**	37 820	**10 366**	9 791	**7 522**	6 954	**5 762**	4 919
13. Lampen . . . . . Zahl	**200 503**	197 626	**37 669**	37 153	**30 150**	29 919	**16 507**	16 257
13. Lampen . . . . . kW	**13 050**	12 805	**1 602**	1 562	**1 603**	1 587	**631**	621
14. Kochherde . . . . . Zahl	**1 245**	1 118	**240**	222	**35**	31	**579**	502
14. Kochherde . . . . . kW	**5 644**	5 104	**1 446**	1 319	**196**	132	**2 603**	2 257
15. Heisswasserspeicher . Zahl	**2 659**	2 522	**407**	394	**205**	179	**387**	367
15. Heisswasserspeicher . kW	**4 502**	4 115	**552**	523	**201**	163	**157**	140
16. Motoren . . . . . Zahl	**3 962**	3 787	**983**	919	**1 416**	1 323	**270**	256
16. Motoren . . . . . kW	**8 590**	8 316	**3 494**	3 346	**3 025**	2 842	**767**	710
21. Zahl der Abonnemente . . .	**17 500**	16 890	**2 364**	2 360	**2 798**	2 674	**1 560**	1 560
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	**6,09**	7,14	**9,5**	9,7	**13,11**	13,95	**9,45**	10
Aus der Bilanz:								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—	**600 000**	600 000	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . »	**1 799 000**	1 857 000	**475 000**	475 000	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	—	—	**439 255**	394 525	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	**2 473 427**	2 767 480	**1 047 085**	1 117 513	**468 000**	380 000	**140 000**	150 000
36. Wertschriften, Beteiligung »	—	—	**8 100**	9 100	—	—	**150 000**	150 000
37. Erneuerungsfonds . . . »	**50 000**[1])	/	**24 000**	24 000	**110 813**	90 813	**220 000**	180 000
Aus Gewinn- und Verlustrechnung:								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	**3 053 015**	2 802 029	**495 938**	497 896	**371 236**	360 055	**230 787**	213 500
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . . . »	—	—	—	—	—	—	**5 429**	3 732
43. Sonstige Einnahmen . . »	**66 330**	69 410	**95 914**	39 483	—	—	—	—
44. Passivzinsen . . . . . »	**118 267**	117 365	**19 816**	20 285	**15 200**	18 480	**5 254**	6 000
45. Fiskalische Lasten . . . »	**219 606**	213 788	**18 049**	14 842	—	—	**592**	884
46. Verwaltungsspesen . . . »	**221 949**	211 765	**66 548**	64 926	**31 217**	27 284	**2 454**	2 272
47. Betriebsspesen . . . . »	**766 506**	739 942	**34 426**	34 025	**18 929**	20 735	**57 273**	52 573
48. Energieankauf . . . . »	**530 241**	287 703	**?**	?	**125 632**	111 249	**15 831**	3 287
49. Abschreibg., Rückstellungen »	**452 418**	413 625	**103 512**	100 866	**138 472**	126 711	**118 318**	107 170
50. Dividende . . . . . »	—	—	**38 772**	38 298	—	—	—	—
51. In % . . . . . »	—	—	**5,75**	6	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	**843 481**	797 733	—	1 150[2])	**42 000**	40 000	**85 000**	100 000
Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . . Fr.	**11 851 823**	11 783 463	**2 444 868**	2 440 295	**2 688 272**	2 513 800	**2 337 730**	2 274 411
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	**9 378 396**	9 015 977	**1 397 782**	1 322 782	**2 220 272**	2 133 800	**2 197 730**	2 124 411
63. Buchwert . . . . . »	**2 604 288**	2 869 156	**1 047 085**	1 117 513	**468 000**	380 000	**140 000**	150 000
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »	**21,9**	24,3	**42,8**	46	**17,40**	15,10	**6**	6,6

[1]) In Pos. 49 enthalten.
[2]) Ermässigung für Strassenbeleuchtung ca. 50 %.

teure, Wiederverkäufer, Fabrikanten und Verbraucher von Schmiermitteln und Isolierölen folgende *Weisung:*

I. Abgabe an die Verbraucher.

A. Bewilligungspflichtige Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten.

1. Die Gesuche um die Bewilligung zur Abgabe von bewilligungspflichtigen Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten sind auf den von der Sektion für Kraft und Wärme vorgeschriebenen Formularen einzureichen.

2. Die Formulare werden von der Sektion für Kraft und Wärme den Bezügern mit den nötigen Anleitungen bei den Import- und Händlerfirmen zur Verfügung gestellt.

B. Nichtbewilligungspflichtige Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten.

3. Die Abgabe sämtlicher Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten, die nicht der besondern Bewilligungspflicht unterliegen, ist nur gegen Ausstellung einer schriftlichen Erklärung durch den Bezüger an den Lieferanten gestattet.

4. Diese Erklärung erfolgt auf dem Formular «E» mit den darauf vorgeschriebenen Verpflichtungen des Bezügers.

5. Den Importeuren und Wiederverkäufern dient diese Erklärung als Beleg für die gelieferten Schmierfett-, Schmieröl- oder Isolierölmengen.

6. Der Bezüger hat eine Bezugsbewilligung bei der Sektion für Kraft und Wärme auch für nichtbewilligungspflichtige Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten einzuholen:

a) Wenn sein Bedarf grösser ist als der in Formular «E» genannte Zweimonatbedarf;

b) wenn der Lieferant nicht in der Lage ist, ihn im Rahmen des früheren Bedarfs zu beliefern;

c) wenn er eine andere Schmieröl-, Schmierfett- oder Isolierölsorte als die bisher bezogene braucht;

d) wenn er von einem andern als von dem bisherigen Lieferanten zu beziehen wünscht.

II. Abgabe zwischen Importeuren und Wiederverkäufern untereinander.

7. Die Abgabe von nichtbewilligungspflichtigen Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten zwischen Importeuren und Wiederverkäufern untereinander ist nur gegen Erklärung des Bezügers auf dem Formular «H» gestattet.

8. Die Abgabe von sonst bewilligungspflichtigen Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten zwischen Importeuren und Wiederverkäufern untereinander ist von der Bewilligungspflicht ausgenommen.

Die Abgabe bleibt hingegen grundsätzlich unter der Erklärungspflicht der Ziffer 7.

9. Die Entnahme von sonst bewilligungspflichtigen Schmieröl-, Schmierfett- und Isolierölsorten aus eigenen Vorräten der Importeure und Wiederverkäufer zum Selbstverbrauch oder zu Fabrikationszwecken ist jedoch nur mit Bewilligung der Sektion gestattet.

C. Strafbestimmungen.

10. Widerhandlungen gegen diese Weisung werden gemäss den Art. 4 bis 9 des BRB. vom 21. Februar 1941 über die Landesversorgung mit flüssigen Kraft- und Brennstoffen und Mineralölen geahndet.

11. Diese Weisung tritt am 1. Dezember 1941 in Kraft.

Miscellanea.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Ehrung des Generaldirektors der PTT-Verwaltung. Am 22. November 1941 hat die Universität Bern Herrn Ing. *Hans Hunziker*, Generaldirektor der PTT-Verwaltung, für seine grossen Verdienste um die Entwicklung des schweizerischen und internationalen Verkehrswesens zum Ehrendoktor ernannt. Herr Hunziker, Bürger von Wynau (Bern), hat sich massgebend mit den verschiedensten Problemen des Bahn- und des Strassen- wie auch des Luftverkehrs und ganz besonders mit denjenigen des Fremdenverkehrs befasst. Er hat als Mitglied in verschiedenen internationalen Vereinigungen des Verkehrswesens mitgewirkt und die Schweiz an zahlreichen Kongressen und Konferenzen vertreten.

---

25 Jahre Porzellanfabrik Norden. Die Porzellanfabrik Norden hat zur Feier des 25. Jahrestages ihrer Gründung (22. November 1916) eine sehr schön ausgestattete, in dänischer Sprache geschriebene Jubiläumsschrift herausgegeben, in der die Entwicklung und die Leistung der Fabrik auf dem Gebiete der Fabrikation und der Forschung dargelegt werden. Schöne Bilder aus vielen Ländern von Leitungen mit Norden-Isolatoren durchsetzen das Werk, worunter auch zwei vertraute Bilder aus der Schweiz: die Rhein-Kreuzung einer 150-kV-Leitung der NOK und die Gotthardüberquerung (Mast für 380 kV, betrieben mit vorläufig 150 kV).

Kleine Mitteilungen.

Schweizer Mustermesse Basel. Das Betriebsergebnis der Schweizer Mustermesse für das Geschäftsjahr 1940/41 darf, an der Zeitlage gemessen, als erfreulich bezeichnet werden. Die Betriebseinnahmen ergeben mit Fr. 1 232 860.98 gegenüber dem Vorjahre eine Mehreinnahme von Fr. 331 626.78. Die Betriebsausgaben übersteigen mit Fr. 1 475 860.98 die budgetierten Ausgaben um Fr. 319 360.98. Es handelt sich bei diesen Mehrausgaben um zeitbedingte Positionen oder um solche, die mit der Jubiläumsmesse in unmittelbarem Zusammenhange stehen, und um vorgenommene Abschreibungen und Rückstellungen. Die im Budget eingestellten ausserordentlichen Subventionen mussten nicht in Anspruch genommen werden. Einem neugegründeten Krisenfonds wurde ausser dem Bestand des nicht beanspruchten Jubiläumsfonds und Werbefonds ein Betrag von Fr. 50 000.— zugewiesen, und eine Rückstellung dient einer ersten ausserordentlichen Abschreibung von Fr. 50 000.— auf der neuen Halle VIII.

Jubiläumsfonds ETH.

Aus dem **Jahresbericht 1940** dieses Fonds, zu dessen Aeufnung s. Zt. auch SEV und VSE beigetragen hatten, entnehmen wir folgendes:

Von 8 Subventionsgesuchen wurde 7 entsprochen. Mit den 7 vom Kuratorium bewilligten Beiträgen wurde ausschliesslich die wissenschaftliche Forschung an der ETH unterstützt. Unsere Leser interessiert wohl folgendes aus dem Bericht:

Dem Gesuch von Prof. Wiesinger um Bewilligung eines Kredits zum Ankauf einer piezoelektrischen Messeinrichtung für das Leichtmotorenlaboratorium wurde nicht entsprochen, um die Möglichkeit jeder Doppelspurigkeit mit andern Forschungsinstituten der ETH zu vermeiden.

Dem Gesuch der Gesellschaft zur Förderung der Forschung auf dem Gebiete der technischen Physik an der ETH (GTP) wurde durch Gewährung eines jährlichen Kredits von Fr. 5000.— für die Jahre 1941—1943 entsprochen. Es handelt sich dabei um die Fortsetzung von Arbeiten, die in den Jahren 1937—1939 bereits mit einem jährlichen Kredit von Fr. 3500.— subventioniert wurden, welche, der Natur der Sache entsprechend, als Vorarbeit auf lange Sicht zu bewerten sind. In der Abteilung für industrielle Forschung werden unter der Oberleitung von Prof. Dr. F. Fischer in vier verschiedenen Abteilungen Forschungen auf den Gebieten des Fernsehens, der Fernseh-Grossprojektion und der Kunstharzerzeugung betrieben. Dabei ist die Entwicklung auf dem Fernsehgebiet von verschiedenen Seiten her in An-

griff genommen worden. In der Sektion für Röhrenbau wurde der Bau von Fernseh-Wiedergabe-Röhren und Elektronen-Vervielfachern aufgenommen. Die Sektion für Schaltungstechnik-Hochfrequenz hat gemeinsam mit dem Institut für Hochfrequenztechnik der ETH einen Fernsehabtaster (Bildzerleger) auf elektronischer Grundlage gebaut, wobei sie sich die Technik der Kaltkathodenstrahloszillographen zunutze gemacht hat, die vom Schweiz. Elektrotechnischen Verein in Zusammenarbeit mit der Industrie sehr weit gefördert worden ist und internationalen Ruf erlangt hat. In der Sektion für Schaltungstechnik-Niederfrequenz ist im Gegensatz hierzu ein mechanischer Bildabtaster entwickelt worden, der für die Erzeugung des sog. elektrischen Fernsehsignals bestimmt ist. Hierbei handelt es sich um ein grundsätzlich neues Verfahren, das für die weitere eigene Entwicklung in der Fernsehtechnik unbedingt erforderlich ist.

Zur Honorierung wissenschaftlicher Mitarbeiter von Prof. Dr. P. Scherrer wurde eine Subvention von Fr. 4200.— bewilligt, und zwar im speziellen für die Forschung der elektrischen Eigenschaften der technisch wichtigen festen Halbleiter Siliziumkarbid und Zinkoxyd.

Zur Materialbeschaffung für die Herstellung hochfrequenter Drehströme verwendete Prof. Dr. F. Tank einen Kredit von Fr. 5000.—. Prof. Tank erstattete Bericht über die Verwendung dieses Beitrages, mit dem vor allem Studien gemacht wurden über die Herstellung hochfrequenter Drehströme. Es ist da, wo die Wechselströme mit Röhren hergestellt werden müssen, schwieriger, die konstante Phasenverschiebung der drei aufbauenden Wechselströme zu garantieren. Das Problem der Herstellung solcher Drehfelder kann als gelöst betrachtet werden. Wenn man diesen Drehstrom einer Dreifachantenne zuführt, kann man auch elektrische Drehfelder als Radiowellen aussenden und es kann sein, dass sich solche Felder etwas günstiger verhalten gegenüber Schwundvorgängen (Fading). Die Versuche hierüber sind erst begonnen worden.

Briefe an die Redaktion — Communications à l'adresse de la rédaction.

Wechselstromleistung in symbolischer Darstellung.

Von *Hanskarl Voigt*, Hagen i. W.
Bulletin SEV 1941, Nr. 2, S. 27.

Zuschrift von Herrn Prof. **M. Landolt**, Winterthur:

Bei einem Leser, der die Materie nicht selbst eingehend studiert hat, mögen die Ausführungen Voigts leicht den Eindruck erwecken, dass eine Reihe früherer Autoren nicht bis zu einer richtigen Auffassung und Darstellung der komplex behandelten Wechselstromleistung vorgedrungen wären.

Hierzu ist einerseits festzustellen, dass alle von Voigt zitierten Literaturstellen inhaltlich durchaus richtig sind. Anderseits besteht die Gefahr, dass Voigt selbst Unklarheiten schafft, wenn es ihm durch seine Ausführungen gelingen sollte, der Auffassung Vorschub zu leisten, dass die Multiplikation und die Division im Gebiete der komplexen Berechnung von Wechselstromproblemen mit der gleichen Berechtigung zulässig seien, wie die Addition und die Subtraktion. Dies ist bekanntlich [1]) nicht der Fall.

Zu beanstanden ist Voigts Formel (12 b)

$$\mathfrak{P} = \mathfrak{U}\,\mathfrak{J}.$$

Sie weist nämlich den Mangel auf, *nur* in den zwei Sonderfällen richtig zu sein, dass entweder der Spannungs- *oder* der Stromzeiger in der Realachse liegen. Dabei fehlt überdies der Hinweis, dass man für ein und denselben Zweipol nach (12 b) in den beiden Fällen entgegengesetzte Vorzeichen für den Imaginärteil von $\mathfrak{P}$ erhält: Liegt der Spannungszeiger in der Realachse, so wird eine abgegebene Blindleistung (z. B. Blindleistung eines Kondensators) positiv, fällt dagegen der Stromzeiger in die Realachse, so wird eine aufgenommene Blindleistung (z. B. Blindleistung einer Drosselspule) positiv.

Mit der verunglückten Formel (12 b) [2]) versuchte Voigt, im Ausdruck für die komplexe Leistung die physikalisch unwesentlichen Nullphasenwinkel φ_u und φ zu vermeiden und dafür die wesentliche Phasenverschiebung φ zu verwenden. Dieses Ziel kann man einfach und einwandfrei erreichen, wenn man

$$\mathfrak{P} = U\,I\,\underline{/\varphi} \quad \text{oder} \quad \mathfrak{P} = U\,I\,e^{j\varphi}$$

schreibt, wo U und I wie üblich die (nicht komplexen) Effektivwerte von Klemmenspannung und Strom bedeuten.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass das Ergebnis, das Voigt herzuleiten versucht, schon lange bekannt ist; mindestens wurde es schon im Jahre 1934 von Polhausen und Timascheff veröffentlicht [3]). Die beiden Autoren vermeiden aber die beanstandete Formel (12 b); entsprechend den *zwei* Sonderfällen umschreiben sie vielmehr mit den beiden Sätzen «Die Leistung ergibt sich in diesem letzteren Fall durch Multiplizieren des komplexen Ausdruckes für den Stromvektor mit dem absoluten Betrag der Spannung» und «Die Leistung ergibt sich in diesem Fall durch Multiplikation des komplexen Ausdruckes für den Spannungsvektor mit dem absoluten Betrag des Stromes» [4]) die *zwei* Formeln

$$\mathfrak{P} = \mathfrak{J}\,U \quad \text{und} \quad \mathfrak{P} = \mathfrak{U}\,I,$$

die vollständig richtig sind.

Antwort von Herrn Dr. **H. Voigt**, Hagen i. W.:

In meinem Aufsatz habe ich anhand einer Reihe von Literaturstellen gezeigt, dass man bisher bei der symbolischen Darstellung der Wechselstromleistung die Einführung des konjugiert komplexen Ausdruckes für den Spannungs- oder Stromzeiger für *nötig* hielt. Da ich ausdrücklich auf *Wallots* Beweis für die Zulässigkeit dieses Vorgehens hingewiesen habe, hoffe ich nicht den Eindruck erweckt zu haben, als hielte ich dasselbe für *falsch*. Ich habe neben diesem *üblichen* Wege zur symbolischen Darstellung der Wechselstromleistung lediglich einen *zweiten* aufzeigen wollen, der die Notwendigkeit der Einführung eines konjugiert komplexen Ausdruckes vermeidet. Dabei ergab sich, dass das Produkt der Ausdrücke für Spannung und Strom entgegen der sonst wohl anzutreffenden Auffassung eben doch «sich zu dem Ausdruck für die Wirkleistung in Beziehung setzen lässt».

Wenn an meiner Gl. (12 b) $\mathfrak{P} = \mathfrak{U}\mathfrak{J}$ beanstandet wird, «nur in den zwei Sonderfällen richtig zu sein, wenn entweder Spannung- oder Stromzeiger in der reellen Achse liegen», so ist anscheinend übersehen, dass in dem dieser Gleichung vorhergehenden Absatz hierauf ja gerade hingewiesen ist. Wen diese Beschränkung der Gültigkeit dieser Gleichung stört, der braucht ja nicht den Dreher

$$e^{j2\varphi_u} = 1 \quad \text{oder} \quad e^{j2\varphi_i} = 1$$

zu setzen, sondern kann mit Gl. (12) oder (12 a) rechnen. Er erhält dann lediglich den Ausdruck für die Leistung mit diesem physikalisch bedeutungslosen Faktor behaftet.

Wenn dieser Faktor dadurch vermieden werden soll, dass man «einfach $\mathfrak{P} = UI\underline{/\varphi}$ schreibt», dann ist das durchaus richtig; aber die Zulässigkeit dieser Schreibweise soll ja gerade erst bewiesen werden. Und im übrigen ist die vorgeschlagene Schreibweise

$$\mathfrak{P} = UI\underline{/\varphi} = UI\,(\cos\varphi + j\sin\varphi) = UI\cos\varphi + j\,\mathrm{UI}\sin\varphi = P + j\,P_q$$

identisch mit der bei mir beanstandeten und angeblich «verunglückten» Gl. (12 b)!

Dass die von mir vorgeschlagene Drehung des Zeigerschaubildes um den $\sphericalangle\, 2\varphi_u$ oder $2\varphi_i$ zur Vermeidung der bei der symbolischen Darstellung der Wechselstromleistung auftretenden Schwierigkeiten bereits bekannt war, und zwar nicht erst seit 1934, sondern bereits seit 1932, und dass sie gerade von *Landolt* schon angewandt worden ist, auch darauf habe ich in meinem Aufsatz ausdrücklich hingewiesen.

Eine weitere Zuschrift zu dieser Angelegenheit wird im nächsten Jahre veröffentlicht.

[1]) Bull. SEV 1941, Nr. 25, S. 721.
[2]) Gemeint ist natürlich wieder der oben zitierte Teil.
[3]) ETZ, Bd. 55 (1934), S. 301...304.
[4]) Wie [3]), jedoch S. 303.

ALBERT FILLIOL †

Membre d'honneur de l'ASE.

Les nombreux amis que comptait Monsieur *Albert Filliol* ont été profondément attristés d'apprendre son décès survenu le 18 novembre. Nous tenons à lui consacrer ces quelques notes relatant la carrière de cet homme de valeur qui nous a été enlevé trop tôt.

Né le 3 novembre 1871 à Genève, il suivit les écoles de sa ville et fit ses études techniques au Technicum de Winterthour et à l'Ecole polytechnique de Darmstadt. Comme jeune homme il avait assisté à la première application des brevets Edison à Genève. Il avait vu, sauf erreur en 1886, la «dynamo» Edison installée dans une arcade du Boulevard du Théatre et la pose du premier câble amenant le courant continu pour l'éclairage électrique du Grand Théâtre. Ces nouveautés l'intéressèrent beaucoup et durent influencer le choix de sa profession. La compagnie privée qui exploitait les brevets d'Edison à Genève installa à cette époque des groupes générateurs dans le bâtiment du Pont de la Machine qui fut par la suite et pendant de nombreuses années le siège du Service électrique et le lieu de travail de Monsieur Filliol. Ces quelques faits de l'histoire de l'électricité à Genève sont liés avec sa vie et se rattachent étroitement à sa belle carrière, comme à celle des pionniers genevois de l'industrie électrique *René Thury* et *Théodore Turrettini*.

1871 — 1941

En 1896, M. Filliol entra en qualité d'ingénieur au Service électrique de la ville, service qui venait d'être créé par Th. Turrettini dans le but de placer la distribution d'énergie et l'exploitation de l'Usine de Chèvres, entre les mains de l'autorité municipale. Il s'occupa des essais de fonctionnement des alternateurs de cette usine et de la pose des premiers câbles entre Chèvres et la ville et eut à cette époque à surmonter des difficultés sérieuses provenant de l'empirisme des méthodes et du manque d'expérience des constructeurs.

Désireux d'étendre ses connaissances, M. Filliol quitta Genève en 1900 pour diriger à Lausanne le bureau de la Société générale d'électricité, puis accepta en 1902 la place d'ingénieur à l'Inspectorat des installations électriques. Son goût de la précision et de l'exactitude le désignait pour s'occuper de mesures électriques et c'est ainsi qu'il fut chargé en 1903 d'organiser la Station d'essai des matériaux de l'Association suisse des électriciens, poste qu'il garda jusqu'en 1907. De son passage à la Station d'essais des matériaux il a toujours gardé une prédilection pour les mesures électriques et la méthode scientifique.

En 1908, il revint au Service de l'électricité de Genève dont il fut l'ingénieur, puis le directeur-adjoint et dès 1925 le directeur.

Durant ces 17 années d'activité il a participé à toute la vie intense de ce service public, à son développement technique et commercial, à la transformation organique des multiples rouages d'un service de production et de distribution comprenant des réseaux urbains et de campagne.

Plutôt que de citer les travaux de rénovation dont il prit l'initiative, qu'il a étudiés et réalisés, nous préférons donner un aperçu général du rôle qu'il joua au service auquel il était si fidèlement lié. Il avait compris dès son arrivée que les méthodes modernes de transmission d'énergie telles qu'elles étaient appliquées à des réseaux plus jeunes devaient se substituer aux procédés qui passaient à la fin du siècle dernier pour être les plus adéquates à assurer la qualité du Service. Aussi s'employa-t-il durant la première période de ses fonctions à les faire admettre et à orienter les installations nouvelles vers un système de distribution conforme aux besoins nouveaux. Ce principe du changement de régime impose de lourdes obligations à celui qui l'applique. Mais M. Filliol ne pouvait reculer devant une tâche qu'il estimait avec raison être son devoir, même s'il devait payer de sa personne. Il se rendit rapidement compte que les applications de l'électricité n'étaient qu'à leur débuts et que pour pouvoir servir convenablement les abonnés, les installations techniques devaient être prêtes à répondre aux conditions nouvelles.

Une seconde époque de ses fonctions est caractérisée par la nécessité de lier le réseau genevois à d'autres réseaux suisses et de mettre la ville en état de recevoir un apport d'énergie provenant d'autres cantons. L'interconnexion des réseaux lui apparut très tôt comme inéluctable et il la réalisa malgré l'opposition qu'il rencontra. Dans le domaine complexe de la vente d'énergie M. Filliol utilisa toutes les grandes ressources de son savoir-faire à doter le canton de Genève de tarifs de vente d'électricité propres à satisfaire un public avide de progrès, c'est-à-dire, de tarifs aptes à encourager l'utilisation de l'énergie disponible. Il aimait à discuter et à appro-

fondir les questions délicates des modes de vente et les problèmes épineux qui s'y rattachent souvent.

Dès son retour à Genève il avait reconnu que le courant électrique offrirait de plus en plus de possibilités pour améliorer les conditions de la vie et du travail quotidien et qu'un jour l'usine de Chèvres ne serait plus à même de suffire aux besoins de notre canton. Il étudia de nombreuses solutions pour doter Genève d'une usine plus moderne utilisant mieux la concession du Rhône que celle dont il avait vu la mise en service. S'il n'a pas pu participer à l'érection de la nouvelle usine sur le Rhône, Genève doit une grande reconnaissance à Monsieur Filliol d'avoir préparé par son labeur et sa clairvoyance la construction de l'usine du Verbois. C'est un des plus beaux traits de son caractère d'avoir su fonder une œuvre par une préparation méthodique patiemment poursuivie durant des années.

Le destin lui a été cruel. Une loi impérieuse qui n'admet aucune exception, qui ne tient pas compte des qualités, a touché durement M. Filliol. Il dut s'incliner devant elle en 1935 et quitter ce Service de l'électricité où il a laissé le souvenir ineffaçable de chef consciencieux, loyal, toujours bienveillant, respectueux de la personne et de la famille. Ceux qui ont eu le privilège de travailler sous ses ordres rendent hommage à la mémoire d'un homme de cœur possédant la maîtrise complète de l'art de l'ingénieur.

Malgré le peu de loisir que lui laissaient ses tâches essentielles, M. Filliol a fait bénéficier des groupements professionnels de ses connaissances de l'électrotechnique. L'ASE le compta dès 1896 au nombre de ses membres. Il en fut le secrétaire romand de 1913 à 1916, puis le vice-président jusqu'en 1924.

La science de l'éclairage, encore peu étudiée il n'y a pas bien longtemps, avait attiré son attention, et il avait scruté attentivement les multiples problèmes qui se sont posés depuis 20 ans aux spécialistes de la lumière.

En 1921, il représenta l'ASE au congrès de la Commission internationale de l'éclairage et fit un rapport très remarqué sur les travaux de celui-ci. Il constitua en 1922, sur la demande du Comité de l'ASE, le Comité suisse de l'éclairage dont il rédigea les statuts et qu'il présida jusqu'à sa mort. Dans l'accomplissement de son mandat souvent délicat, qu'exigeait une connaissance parfaite de la photométrie et de la technique de l'éclairage, il mit tout son savoir étendu, son tact et ses belles qualités de travailleur précis et méthodique. Ces qualités l'avaient du reste fait connaître à l'étranger où il jouissait aussi d'une réputation méritée qui lui valut d'être nommé trésorier honoraire de la Commission internationale de l'éclairage et chef de la délégation suisse dans les congrès internationaux traitant des problèmes d'éclairage.

M. Filliol fit également partie, à titre de représentant de l'ASE, de la commission de corrosion où ses conseils étaient très écoutés.

L'Association suisse des électriciens a tenu à reconnaître ses exceptionnelles qualités en lui accordant en 1939 le titre rarement décerné de membre d'honneur. Ce fut pour les électriciens genevois une légitime fierté d'apprendre que le plus méritant d'entre eux recevait cette marque de distinction. Pour des raisons de santé il ne put assister lui-même à la remise de l'acte de nomination et du souvenir qui symbolise le rôle de l'électricien suisse. L'auteur de ces lignes qui le lui remit lui-même à son domicile ne peut s'empêcher de dire la joie qu'éprouva M. Filliol en recevant cette preuve de l'estime dans laquelle le tenaient ses amis. Il le montra à nouveau lorsque par une tragique circonstance le petit vitrail symbolique fut brisé. Pour que ses descendants puissent garder intact le témoignage matériel de son attachement de l'ASE, il demanda que la pièce brisée fut remplacée par une pièce intacte.

Son dévouement inaltérable ne se limita pas, comme le savent tous ceux qui l'ont approché, aux seuls électriciens. Aussi bien rempli que fut sa vie professionnelle, il ne négligea jamais les siens et fut le père d'une famille remarquablement unie et le chrétien convaincu s'occupant activement de sa paroisse et des œuvres de l'église. Dans les sociétés auxquelles il appartenait, il ne restait pas indifférent mais acceptait les charges avec le constant désir de servir autrui et de faire bénéficier ses collègues de sa grande expérience de la vie et des hommes. Les communications et les rapports qu'il présentait étaient marqués du soin extrême qu'il prenait à rédiger en un français correct, usant toujours du terme exact et de la forme grammaticale la plus appropriée.

Monsieur Filliol nous est enlevé peu de temps avant la disparition de l'usine dont il a vu la création. Ces deux dates, 1896 et 1941 encadrent une grande et utile carrière fondée sur la possession complète du métier, la conscience scrupuleuse, sur le dévouement et la probité. La courtoisie affable, la bienveillante bonté de celui qui fut notre chef, et qui se disait notre ami, non diminuées par les revers, toutes les belles qualités qu'il a mises à la disposition de sa famille, de ses amis et de son pays resteront pour ceux qui l'ont connu un exemple inoubliable. *J. P.*

Literatur. — Bibliographie.

Anarkali, Wege in Indien. Von *Werner Reist*, Grindelwald. 307 S. Verlag: Rascher & Cie., Zürich 1941. Preis Fr. 9.— geb., Fr. 7.— kart.

Wenn ein Mitglied des SEV ein belletristisches Buch schreibt, so dürfen wir es wohl in unserer elektrotechnischen Zeitschrift anzeigen, auch wiederholt [1]), besonders dann, wenn es sich um ein Werk handelt, das aus innerem Drang geschrieben wurde und von Herzen kommt. Werner Reist, Direktor des Elektrizitätswerkes Grindelwald, der Verfasser des Buches «Menschen und Maschinen» [2]), hat grosse Teile des dunklen Indiens beruflich die Kreuz und die Quer mit offenen Augen und empfänglichem Gemüt im rassigen Wa-

[1]) Bull. SEV 1941, Nr. 14, S. 329.

[2]) Bull. SEV 1936, Nr. 23, S. 681.

gen durchzogen, unendlich viele Eindrücke in sich aufgenommen und darüber nachgedacht. Darüber erzählt er uns in bilder- und blumenreicher Sprache und das ganze Buch glänzt von hübschen, beziehungsreichen Formulierungen.

Die Handlung spielt keine wesentliche Rolle, sie geht unscheinbar, aber als roter Faden nebenher und der Kreis der Menschen, die auftreten, schliesst sich immer wieder schön und harmonisch. Das Wichtige und das Packende an dem Buch ist aber die Reinheit und Ursprünglichkeit, aber auch der Reichtum des Empfindens, die freie Offenheit, mit der unser Reisender Situationen, Landschaften und Menschen der verschiedensten Art — auch zwei interessante Engländerinnen kreuzen immer wieder seine vielen Wege — auf sich wirken lässt. Das Buch handelt von den Weiten der indischen Landschaft und den Tiefen der indischen Seele, vom nehmenden Westen und dem gebenden Osten; Reist sieht die Gegensätze zwischen Ost und West, überhaupt die ganze Entwicklung der Beziehungen zwischen Europa und Asien mit zwiespältigen, beklemmenden Gefühlen, ja mit Schmerz, aber auch als unabwendbares Schicksal, denn der Westen kann auf seinem Weg nicht zurück und der Osten würde seinen Weg, so wie wir ihn zu sehen vermögen, allein nicht finden.

Bücher von schweizerischen Ueberseern haben für uns immer einen besonderen Reiz. Unsere Ueberseer betrachten die Welt sozusagen mit unseren eigenen Augen und treten ihr mit unserem eigenen arglosen Wesen gegenüber, sie können das politische Kräftespiel als gänzlich unbeteiligte und auch ungefährliche Zuschauer betrachten. In diesem Sinn ist das Werk Reists besonders hübsch.

Wir wollten auf Weihnachten unsere Leser auf dieses schöne Buch aufmerksam machen, damit sie es sich selbst und ihren Freunden schenken. *Br.*

621.315.668.1 *Nr. 2058*

Der Leitungsmast aus Holz, sein Rohstoff, seine pflanzlichen und tierischen Zerstörer, seine Tränkung und Pflege. Von *B. Fenske.* 71 S., A_5, 30 Fig. Kommissionsverlag: F. Böhnke. Inhaber: K. Gründer, Marienwerder (Westpr.), am Markt, 1940. Preis RM. 3.50.

Bei diesem Werk handelt es sich um ein richtiges kleines Handbuch, das alles Wissenswerte über das Holz und dessen Verwendung für den Leitungsbau enthält. Die Darstellung ist kurz, einfach und leicht verständlich, und man findet in diesem Buch wirklich das, was der Leitungsbauer und der Betriebsleiter von Elektrizitätswerken über seine Holzmasten wissen muss. Das erste Kapitel enthält das Allgemeine über Holz, dessen Vorkommen, den Holzertrag und den Holzverbrauch (in Deutschland), die Kosten des Mastersatzes (in Deutschland) usw. Der zweite Abschnitt behandelt den lebenden Baum, die verschiedenen Holzarten, deren Krankheiten, die Hiebzeit, Schälung und Stapelung. Im dritten Kapitel werden die tierischen und pflanzlichen Zerstörer betrachtet. Das vierte Kapitel gibt Auskunft über die Tränkmittel (Sublimat, Kupfersulfat, Zinksalze, Teeröl, Fluorsalzgemische, Wolmansalze, Triolith, Thanalith, Basilit u. a.). Dann kommt das wichtige Kapitel über die verbreiteten Fäulnisgegenmassnahmen (Anbrennen, Anstrich, Tauchverfahren Kyan, Bandage, Impfstich, Osmose), worin auch über die Haltbarkeit des Holzes, die Jahreskosten und die Nachpflege berichtet wird. Schliesslich kommen die verschiedenen Tränkungsarten zur Sprache (Saftverdrängung nach Boucherie, Atlasmasten, beiderseitige Saftverdrängung, Teeröltränkung, Spartränkung, Längsschlitz, Kesseltränkung mit Fluor-Chrom-Arsen-Salzgemischen, Doppeltränkung). Am Schluss werden noch Muster für Mastauswechslungsformulare gegeben.

517.433 *Nr. 1877*

Operatorenrechnung nebst Anwendungen in Physik und Technik. Von *Karl Willy Wagner.* 448 S., 16 × 24 cm, 126 Fig. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1940. Preis: brosch. RM. 27.60; geb. RM. 29.60.

Wie der Verfasser im Vorwort erwähnt, ist das Buch eine erweiterte Wiedergabe von Vorträgen, die er im November und Dezember 1935 in Berlin im Rahmen der Technischen Hochschule und des VDE hielt. Zur Begründung des Buches sagt K. W. Wagner: «Die Operatorenrechnung in der Form, wie sie von Heaviside gelehrt worden ist und wie sie in verschiedenen für Ingenieure bestimmten Lehrbüchern vorgetragen wird, kann nicht befriedigen. Sie leidet an dem Mangel einer nicht hinreichenden logischen Begründung und führt demzufolge manchmal zu falschen Ergebnissen. Von mathematischer Seite ist mit Recht beanstandet worden, dass in den für die Ingenieure bestimmten Darstellungen der Operatorenrechnung bisweilen etwas leichtfertig mit der Mathematik umgegangen, und damit eine trügerische Eleganz vorgetäuscht wird. Anderseits ist vom Standpunkt des Ingenieurs zu beklagen, dass die Kluft zwischen der reinen Mathematik und dem mathematischen Bedarf des Ingenieurs heutzutage so tief geworden ist, dass es dem letztern schwer fällt, die nötige Belehrung zu erhalten.»

Diesem Bedürfnis kommt das Buch in ausgezeichneter Weise entgegen. Wie es einerseits dem gelegentlich immer noch anzutreffenden geheimnisvollen Schleier um die Heavisidesche Operatorenrechnung durch die streng logische Begründung mittels der Laplace-Transformation lüftet, so entkräftet das Buch anderseits auch den gegenteiligen Vorwurf, der etwa gegen die Operatorenrechnung laut wird, dass sie nämlich grundsätzlich nichts Neues leiste, dieses dadurch, dass an vielen Beispielen gezeigt wird, wie viel rascher und übersichtlicher die Operatorenrechnung verwickelte mathematisch-technische Probleme zu lösen erlaubt als andere mathematische Methoden.

Das Buch ist gegliedert in folgende Abschnitte:

1. Kurze Darstellung der formalen Operatorenrechnung von Heaviside mit dem rätselhaften Operator $p = d/dt$.

2. Logische Begründung der «Operatorenrechnung» als Funktional-Transformation auf Grund der Fourierzerlegung (Frequenzspektrum) und der Laplaceschen Transformation (Ueberführung eines bestimmten Integrals einer Variablen t in eine Funktion einer 2. Variablen p und Rückführung dieses «Unterbereichs» in den «Oberbereich»), mit Entwicklung der nützlichen Rechenregeln.

3. Ableitung der Entwicklungssätze, die bereits von Heaviside gegeben, aber erst später, z. T. vom Verfasser des Buches bewiesen werden konnten.

4. Mathematische und technische Probleme, die mit der Laplace-Transformation (bzw. der nun streng begründeten Operatorenrechnung) gelöst werden können; Differentialgleichungen 1./2./n. Ordnung, Kettenleiter, homogene Leitungen, Schaltvorgänge, Wirbelstrom- und Stromverdrängungsfragen, mechanische und akustische Bewegungs- und Schwingungsvorgänge, Reihenentwicklungen.

5. Kurze Beispiele technischer und mathematischer Art, wie Einschwingvorgänge, Anlaufen von Motoren, Einschalten von Leitungen und Ketten, Wärmeleitungen in Stäben, Erwärmung von Bremstrommeln usw.

6. Anhang zur Begründung einiger Grundlagen aus der Funktionentheorie sowie anderer im Buch benutzter Formeln.

Dem Buch ist ein Verzeichnis der Literatur über Operatorenrechnung angegliedert. Es zeigt in seltener Weise, wie verwickelte technische Probleme mathematisch angepackt und auf oft sehr elegante Weise auch gelöst werden können.

Naturgemäss müssen zum Verständnis des Buches die Kenntnisse der allgemeinen Integral- und Differentialrechnung vorausgesetzt werden. Dagegen werden die weitergehenden mathematischen Grundlagen der Funktionentheorie entweder abgeleitet oder es wird auf Originalliteratur verwiesen. Der von der Hochschule kommende oder der mathematisch-wissenschaftlich arbeitende Ingenieur werden in diesem Buch ein wertvolles Werkzeug für ihre Arbeit und ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zu ihrer Weiterbildung in mathematisch-wissenschaftlicher Richtung finden. Dank der seltenen Vereinigung klarster physikalischer Anschauung mit der exakten kritischen Denkweise des Mathematikers in der Person des Autors gibt das Buch die Klarheit und Geschlossenheit, die auf diesem Gebiet bisher fehlte. *K. B.*

621.392

Theorie der linearen Wechselstromschaltungen, Bd. I. Von *W. Cauer.* 614 S., Format 240 × 170 mm, 426 Bilder. Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1941. Preis: geb. Fr. 60.50.

Mit ausserordentlichem Interesse hat die Fachwelt Kenntnis vom Erscheinen des ersten Bandes des Werkes — Lineare Wechselstromschaltungen — genommen. Der Autor, der mit K. W. Wagner, Brune, Brandt und Piloty zu den Schöpfern der mathematischen Theorie der linearen Wechselstromschaltungen im deutschen Fachkreise gehört, behandelt im vorliegenden ersten Band hauptsächlich die Theorie der Reaktanzschaltungen (Netzwerke ohne ohmsche Widerstände), die in der elektrischen Nachrichtentechnik und Elektroakustik vorkommen. Hauptgegenstand sind somit die mit der linearen Verzerrung zusammenhängenden Schaltungsfragen.

In den ersten Kapiteln werden die mathematischen Grundlagen, nämlich die Elemente der linearen Algebra und die Funktionentheorie in Verbindung mit Beispielen einfacher Schaltungen geboten. Mathematische Vorkenntnisse sind nicht mehr vorausgesetzt, als sie ein Absolvent von durchschnittlicher Begabung einer Technischen Hochschule besitzen soll. Hierauf folgen die Kapitel über Reaktanztheorem, Wellenparametertheorie der Tiefpass-Reaktanzfilter, Wellenparametertheorie allgemeiner Filter, Reaktanzvierpole mit vorgegebenen Betriebseigenschaften und die Aequivalenz von Reaktanzschaltungen.

Ganz besondere Beachtung werden die Kapitel mit den Untersuchungen von Schaltungen für komplexe Werte des Frequenzparameters mit den Hilfsmitteln der Theorie der analytischen Funktionen finden. Es wird hierin gezeigt, wie man zuerst die gewünschte Eigenschaft einer Schaltung etwa in Form des Frequenzganges der Wellenparameter festlegt und dann ihre Struktur, die zwischen zahlreichen, diese Eigenschaften realisierenden Schaltungen nach praktischen Gesichtspunkten wählbar ist, endgültig bestimmt. Die Schaltungen gleicher Frequenzcharakteristiken mit verschiedenem innerem Aufbau werden in einem gesonderten Kapitel — Aequivalenz von Reaktanzschaltungen — behandelt.

Für den praktisch arbeitenden Ingenieur sei hervorgehoben, dass den Kapiteln über Filter und Frequenzweichen Formelzusammenstellungen beigegeben sind; ebenso ist an Hand von vielen numerischen Beispielen der Rechnungsgang geschildert, wodurch eine geradezu rezeptartige Benützung des mathematischen Formelapparates möglich wird. Weitere Hilfsmittel, wie Kurven von Funktionen und Näherungsgleichungen, für den praktischen Entwurf der letzterwähnten Schaltungen, sind zudem noch beigegeben.

Wie zu erwarten ist, wurde von allem Anfang auf mathematische Sauberkeit und Strenge in der Darstellung geachtet. Wie die vielen Neuerscheinungen dieses Verlages, ist auch diese in allen Teilen vorbildlich ausgestattet, denn man hat keine Kosten gescheut, um das für ein gutes Verständnis erforderliche Bilder- und Kurvenmaterial einzufügen.

Das Buch dieses führenden Lehrmeisters wird dem Schwachstromingenieur ein nicht mehr zu entbehrendes Lehr- und Nachschlagebuch werden; dem Starkstromingenieur dagegen wird es wertvolle, sein Fachgebiet befruchtende Anregungen bieten. Deshalb ist sein Studium jedem theoretisch arbeitenden Ingenieur sehr zu empfehlen. *im.*

Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV.

Schutzmassnahmen an transportablen Elektrowerkzeugen.

(Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.)

621.34 : 621.9.02

Bei der Durchführung von Hausinstallationskontrollen wird häufig die Feststellung gemacht, dass die angetroffenen Elektrowerkzeuge, wie Handbohrmaschinen, Schleifmaschinen, transportable Maschinen für Holzbearbeitung u. dgl. nicht geerdet oder genullt sind. Im Falle des Fehlens einer Erdung können solche Geräte bei einem Isolationsdefekt zu schweren Unfällen Anlass geben, was durch zahlreiche vorgekommene Unfälle belegt wird. Vor nicht langer Zeit wurde im Kanton Bern ein Schlosserlehrling bei der Handhabung einer nicht geerdeten elektrischen Handbohrmaschine, an welcher ein Isolationsdefekt aufgetreten war, durch den elektrischen Strom getötet. Am häufigsten werden nicht geerdete oder genullte Elektrogeräte, vornehmlich Handbohrmaschinen in Schlosserei-, Schmiede- und Schreinereibetrieben sowie in Autoreparaturwerkstätten angetroffen.

Der Umstand, dass der Handel mit solchen Maschinen zumeist durch Firmen des Werkzeug- und Eisenwarenhandels geht, bringt es mit sich, dass die energieliefernden Elektrizitätswerke von der Anschaffung und Verwendung dieser Maschinen vielfach keine Kenntnis erhalten, so dass eine rechtzeitige Kontrolle solcher Anlagen unterbleibt. So kommt es dann, dass derart gelieferte und an sich vorschriftsmässige transportable Elektrowerkzeuge, welche mit für die Erdung oder Nullung bestimmten beweglichen Kabeln und Steckern versehen sind, in den Werkstätten, wo sie gebraucht werden müssen, an gewöhnliche, zum Anschluss von Lampen bestimmte zweipolige Steckdosen ohne Erdungskontakt oder gar an Fassungssteckdosen angeschlossen werden. Die notwendige Anbringung von geeigneten Steckdosen mit Erdungskontakten unterbleibt in solchen Fällen häufig, sei es aus Unkenntnis oder Gleichgültigkeit, und es kann längere Zeit dauern, bis ein solcher gefährlicher Zustand von den Elektrizitätswerken anlässlich einer Hausinstallationskontrolle festgestellt und beanstandet werden kann. Es liegt daher im Interesse des Besitzers, dass die neu beschafften Elektrowerkzeuge, speziell die Handbohrmaschinen jeweils dem stromliefernden Elektrizitätswerk gemeldet werden, damit durch eine Kontrolle rechtzeitig die nötigen Schutzmassnahmen vorgekehrt werden können.

Solange nun solche Elektrowerkzeuge nur innerhalb des Werkstattbetriebes des Eigentümers gebraucht werden, ist die Anbringung von geeigneten Steckdosen, welche eine Erdung oder Nullung der anzuschliessenden Maschinen bewirken, eine einfache Sache, die auch nicht mit grossen Kosten verbunden ist. Es liegt im Interesse der Anlagenbesitzer, solche Steckdosen unverzüglich anbringen zu lassen, wo sie noch fehlen. Weniger einfach wird aber diese Massnahme, sobald ein Handwerker solche transportable Maschinen auf auswärtigen Arbeitsstellen und gar im Freien verwenden muss. Hier fehlen meist geeignete Steckdosen mit Erdungskontakten, und so wird häufig genug eine elektrische Handbohrmaschine mittels einer Fassungssteckdose an die nächst befindliche Lampenfassung angeschlossen, wobei manchmal noch ein ungeeignetes Verlängerungskabel zur Verwendung gelangt. Dabei ist die Maschine nicht geerdet oder genullt und ein Isolationsdefekt kann einen schweren oder gar tödlichen Unfall nach sich ziehen.

Dann und wann werden bei solchen auswärts verwendeten Elektrowerkzeugen auch von der Stromleitung getrennte separate Erdungseinrichtungen angetroffen, die manchmal aus primitiven Einrichtungen bestehen. So kommt es vor, dass die Gehäuse solcher Werkzeuge mittels eines fliegenden Drahtes an die nächste Wasserleitung oder an einen in den Erdboden eingetriebenen Metallstab angeschlossen und geerdet werden. Eine solche Erdung kann ihren Zweck niemals sicher erfüllen, und es kann nur eine Einrichtung, welche die Erdung oder Nullung beim Stecken des Steckers in die Steckdose zwangsläufig bewirkt, als zuverlässig angesehen werden. Um den Schwierigkeiten in der Erstellung einer zuverlässig wirkenden Erdung bei auf auswärtigen Arbeitsstellen verwendeten Elektrowerkzeugen zu begegnen, ist es dringend angezeigt, dass diese Werkzeuge nur unter Vorschaltung eines tragbaren Transformators, welcher die Spannung auf max. 48 Volt herabsetzt, betrieben werden [die vom SEV genormten Kleinspannungen sind 24, (36) und 48 V für Einphasen-Wechselstrom und 24/42 V für Drehstrom]. Neu zu beschaffende Elektrowerkzeuge, welche auswärts verwendet werden sollen, sind grundsätzlich nur noch für Kleinspannung anzuschaffen. Bei vorhandenen Elektrowerkzeugen stösst die nachträgliche Umwicklung ihrer Motoren auf Kleinspannung häufig auf Schwierigkeiten, so dass eine solche Umwicklung dann meistens unterbleiben muss. Solche Werkzeuge für Netzspannung dürfen nur noch im Anschluss an geeignete festmontierte Steckdosen, welche eine

sichere Erdung oder Nullung des Maschinengehäuses bewirken, in Betrieb genommen werden.

Es liegt in erster Linie im Interesse der Besitzer von transportablen Elektrowerkzeugen, die vorstehenden Weisungen strikte zu befolgen und in Zweifelsfällen nötigenfalls das energieliefernde Elektrizitätswerk um Ratschläge zu befragen.

Anmerkung: Veranlasst durch die sich stets wiederholenden Unfälle mit Elektrowerkzeugen prüft das Starkstrominspektorat zur Zeit die Frage, ob nicht durch eine entsprechende Vorschriftenbestimmung (Forderung von Elektrowerkzeugen für Kleinspannung bei Neuanschaffungen unter Berücksichtigung einer gewissen Einführungsfrist) wesentlich zur Unfallverhütung beigetragen werden kann. De.

Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

Vertreterwechsel.

Die Firma

Gebr. Berker,
Spezialfabrik für elektrotechnische Apparate,
Schalksmühle i. W.,

wird in der Schweiz durch die Firma

C. B. Scheller, Ing., *Zürich,*

vertreten.

Die mit der früheren Vertreterfirma A. Saesseli & Co., Basel, abgeschlossenen Verträge betr. das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV für Schalter und Steckkontakte sind erloschen. Die neuen Verträge sind mit der Firma C. B. Scheller, Ing., Zürich, abgeschlossen.

III. Radioschutzzeichen des SEV.

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» (siehe Veröffentlichung im Bulletin SEV 1934, Nr. 23 und 26) wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. Dezember 1941.

Gebr. Bühler, Maschinenfabrik, *Uzwil.*

Fabrikmarke: Firmenschild.

Staubsauger «Bühler-Haushaltungsapparat», 110 W, für die Spannungen 110, 125, 145, 220 und 250 V.

IV. Prüfberichte.

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

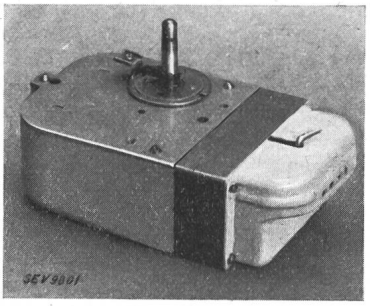
P. Nr. 220.

Gegenstand: **Grammophonmotor.**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16896 vom 25. November 1941.
Auftraggeber: *Robert Breitler, Ste-Croix.*

Aufschriften:

THORENS
Type RS
Switzerland Fab. Suisse
100—125 125—150 200—250
15 W 50 ~ 33204



Beschreibung: Grammophonmotor gemäss Abbildung für den Einbau in Apparate. Selbstanlaufender Einphasen-Kurzschlussankermotor mit verstellbarem Geschwindigkeitsregler und Uebersetzungsgetriebe für im Mittel 78 Plattenumdrehungen pro Minute. Statorwicklung mit Anzapfungen für drei Spannungsbereiche umschaltbar.

Der Grammophonmotor entspricht den «Regeln für elektrische Maschinen» (SREM, Publ. Nr. 108, 108 a und b).

Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

Leitsätze zur Vermeidung von Schäden beim Auftauen von Wasserleitungen in Gebäuden.

621.646.974

Vom Vorstand des SEV am 16. 12. 1941 in Kraft gesetzt.

Vorbemerkung. Als Redaktion des Bulletin SEV entwarf das Generalsekretariat letztes Jahr zusammen mit Vertretern einiger Elektrizitätswerke Leitsätze allgemeiner Natur für das Auftauen von Wasserleitungen; diese Leitsätze wurden im Bulletin SEV 1941, Nr. 1, S. 12, veröffentlicht. Seither machte sich das Bedürfnis nach Wegleitungen geltend, um Schäden, die beim Auftauen von Wasserleitungen mit elektrischer Energie bei unsachgemässem Vorgehen auftreten können (Bulletin SEV 1941, Nr. 3, S. 48), möglichst zu vermeiden. Das Starkstrominspektorat hat deshalb mit erfahrenen Vertretern einiger Elektrizitätswerke die folgenden Leitsätze aufgestellt.

Das Generalsekretariat.

Vorwort.

Erfahrungen im Winter 1940/41 haben gezeigt, dass das elektrische Auftauen von Wasserleitungen in Gebäuden nicht unbedingt gefahrlos ist. Das Auftauen kann aber ohne Gefährdung von Gebäuden oder von Sachen vorgenommen werden, sofern gewisse Vorsichtsmassnahmen getroffen werden. Zweck dieser unter Mitwirkung einiger Elektrizitätswerke und des Starkstrominspektorates aufgestellten Leitsätze ist, die sich mit Auftauarbeiten beschäftigenden Fachleute auf die möglichen Gefahren aufmerksam zu machen und die bei Verwendung von Auftautransformatoren zu ihrer Verhütung nötigen sicherheitstechnischen Massnahmen anzugeben.

Leitsätze.

1. Diese Leitsätze gelten für Wasserleitungen, die sich im Innern eines Gebäudes befinden oder an dessen Aussenwand verlegt sind.

2. Der Auftautransformator soll so beschaffen sein, dass er an vorhandene und vorschriftsgemäss abgesicherte Steckdosen von 6 A angeschlossen werden kann. Er ist zu erden bzw. zu nullen, und die Leitungen müssen so verlegt und überwacht werden, dass für Personen und Sachen keine Gefahren entstehen. Im Primärkreis müssen ein Schalter und ein Ampèremeter für die Ueberwachung eingebaut sein. Die Stromstärke im Sekundärstromkreis des Transformators darf 200 A nicht überschreiten. Genügt diese Leistung nicht, so ist der Auftauprozess in zwei oder mehreren Etappen durchzuführen. Die Wasserleitung ist während des Auftauprozesses unter Druck und die Hahnen am eingefrorenen Leitungsstück sind offen zu halten. Dabei soll mit dem Auftauen beim Wasserzufluss begonnen werden, denn sobald der mit der Rohrwand verbundene Eisfilm gelöst ist, erfolgt das weitere Auflösen des Eises ziemlich rasch durch das unter

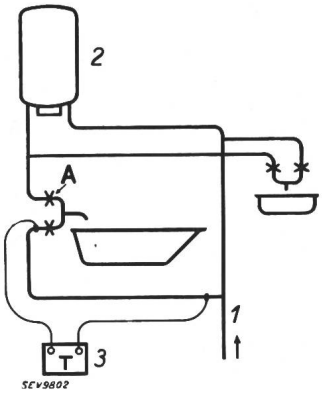
Druck nachfliessende Wasser. Wenn dieses Vorgehen nicht möglich ist, soll bei dem am tiefst gelegenen Leitungsstück begonnen werden, damit das aufgetaute Wasser abfliessen kann. Führt auch dies nicht zum Ziele, so dass grössere Leistungen benötigt werden, so ist stets das Elektrizitätswerk zur Mitwirkung beizuziehen, auch dann, wenn der Installateur oder das Wasserwerk über einen grossen Transformator verfügt.

3. Das elektrische Auftauen ist nur anwendbar bei Leitungen mit metallischen Rohren mit ununterbrochenen, metallischen Rohrverbindungen. Die aufzutauende Wasserleitung muss auf ihrer ganzen Länge sichtbar sein. Eine unsichtbare Leitung darf nur aufgetaut werden, wenn sie nicht durch leicht brennbare Bauteile oder Stoffe führt. Es sollen deshalb zuerst Böden, Wände, Decken usw. auf Bauart und Bauzustand untersucht werden.

4. Für den Sekundäranschluss ist eine Anschlussleitung zu verwenden, deren Querschnitt dem maximalen Nennstrom des Sekundärstromkreises entspricht. Der Anschluss an die aufzutauende Wasserleitung soll mit Briden oder Schraubzwingen erfolgen. Die Rohre sind an der Anschlußstelle gut zu säubern, damit ein guter Stromübergang stattfinden kann. Der Abstand zwischen den beiden Anschlußstellen am Rohr soll zur Vermeidung zu grosser Ströme nicht zu klein gewählt werden (bei Eisenrohren nicht weniger als etwa 5 m).

5. Das Auftauen soll zuerst mit der niedrigsten Spannung erfolgen. Erst wenn nach etwa 10 Minuten keine befriedigende Erwärmung der Rohre festzustellen ist, soll der Transformator auf eine höhere Spannung eingestellt werden.

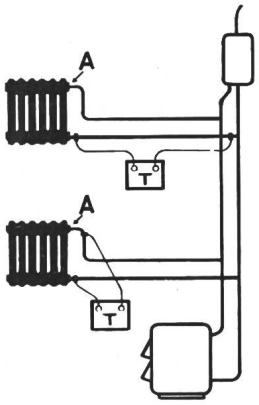
6. Während des Auftauprozesses sind die sichtbaren Wasserleitungsrohre und die Anschlussklemmen genau zu überwachen und zu kontrollieren; es gilt dies im besondern für Verbinder, Abzweigstücke, Holländer usw. Schlechte Uebergangskontakte, z. B. isolierende Muffen, machen sich durch übermässige örtliche Erhitzungen bemerkbar. Die Ueberwachung der Installationen geschieht am einfachsten durch Berühren der Rohre und Verbinder mit der Hand. Diese Kontrolle muss bei Beginn des Auftauens alle 1 bis 2 Minuten erfolgen, später kann diese Zeitspanne ausgedehnt werden. Werden bei dieser Kontrolle an Verbindern, Holländern usw. Temperaturen über handwarm festgestellt, so ist die Auftauung zu unterbrechen. Diese zu warm gewordenen Stellen müssen, ähnlich wie bei einer Wasseruhr, metallisch gutleitend überbrückt werden. Ganz besondere Sorgfalt ist nötig bei Wasserleitungen, die auf Holz angebracht sind. Da bei zu starker Erhitzung die Packungen leiden, sollen Rohrverbinder, Holländer usw. nie über handwarm sein, auch wenn die Auftauung lange Zeit dauert. Die Leitungen sollen ferner, soweit sie einer Kontrolle zugänglich sind, auf Rissbildung zufolge der Sprengwirkung des Frostes überprüft werden.



Beispiel 1:

Eingefrorene Kaltwasserzuleitung zur Badewanne.

Bei *A* ist am Mischhahn die Kaltwasserleitung von der Warmwasserleitung zu trennen. *1* Kaltwasserzuleitung *2* Heisswasserspeicher. *3* Auftautransformator.



Beispiel 2:

Eingefrorene Rückleitung eines Zentralheizungsradiators.

Die Vorlaufleitung ist bei *A* abzutrennen. Sind Vor- und Rücklaufleitung eingefroren, so können sie eventuell beide miteinander aufgetaut werden (unterer Radiator); die Abtrennung des Radiators bei *A* ist auch hier unerlässlich.

7. Beim Anschluss der Sekundärleitungen an eine aufzutauende Wasser- oder Zentralheizungsleitung ist darauf zu achten, dass der Strom nur durch den Leitungsteil fliesst, der aufgeheizt werden muss. Wird dies nicht beachtet, so ist der Erfolg fraglich, und es können unter Umständen anderswo gefährliche Erwärmungen auftreten. Da in einem solchen Falle nur ein Bruchteil des Stromes durch die aufzutauende Leitung fliesst, dauert der Auftauprozess viel länger als normalerweise üblich, was zur Vorsicht mahnen muss.

8. Zur Ueberwachung der Wasserleitung muss genügend Personal vorhanden sein, so dass die Verbinder, Holländer usw. sicher überwacht werden können. Das zur Ueberwachung der Wasserleitung herangezogene Personal ist über seine Aufgabe vorher aufzuklären. Das Ampèremeter im Primärstromkreis des Auftautransformators ist ebenfalls ständig zu überwachen; starke Zeigerschwankungen lassen z. B. Gefahr für Rohrverbindungen erkennen.

9. In der Nähe der aufzutauenden Wasserleitung sind Gefässe mit Löschwasser oder Feuerlöschgeräte bereitzuhalten.

10. Nach Beendigung des Auftauens muss eine Wasserleitung, bei der nicht zweifelsfrei festgestellt werden konnte, ob sie nicht mit Bauteilen aus brennbaren Stoffen in Berührung steht, oder die mit brennbaren Materialien isoliert ist, noch während mindestens 12 Stunden periodisch in ihrer ganzen Ausdehnung kontrolliert werden, da bei grosser örtlicher Erwärmung der Leitungen, z. B. in Holländern und Verbindungsstellen mit Hanfdichtung, Brandgefahr eintreten kann, die sich mit Verzögerung auswirkt. Auch bei sichtbar verlegten Leitungen ist nach beendigtem Auftauen eine Kontrolle nötig, weil Dichtungen Schaden genommen haben können, wodurch nachträglich Wasserschaden entstehen kann.

11. Der Eigentümer der aufzutauenden Wasserleitung hat vor Beginn der Auftauarbeiten einen Revers zu unterzeichnen, woraus hervorgeht, dass er die Nachkontrolle nach Ziffer 10 genau durchführt und dass er die für das Auftauen verantwortlichen Organe von jeder Haftung für alle direkten oder indirekten Schäden, die bei sachgemässer Auftauung entstehen können, voll und ganz entbindet.

Vorort des Schweiz. Handels- und Industrievereins.

Unsern Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Zahlungsverkehr mit Frankreich und den französischen Kolonien.
Ausgleichsteuer; Art. 9 Lieferungen an öffentlich-rechtliche Körperschaften; Begriff des gewerblichen Gebrauchs oder Verbrauchs.
Zahlungsverkehr mit Frankreich und den französischen Kolonien. Tilgung der Rückstände auf Konto «A».
Verhandlungen mit Bulgarien.
Firmenbezeichnungen in der Reklame; Umfang der Firmengebrauchspflicht.
Zahlungsverkehr mit Deutschland. Bevorschussung, bzw. Diskontierung von Clearingguthaben.
Zahlungsverkehr mit Holland.
Erhebung über die Lohn- und Gehaltsentwicklung.
Verschärfung der eidg. Kriegsgewinnsteuer.
Auskünfte an ausländische Stellen.
Eidg. Warenumsatzsteuer. Begriff Werkstoff.

Die Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz,

nach dem Stande auf Ende 1936, Ausgabe Dezember 1937, bearbeitet vom Starkstrominspektorat, ist vergriffen. Das Generalsekretariat des SEV und VSE nimmt daher solche Exemplare gegen Vergütung von Fr. 5.— zurück. Wir bitten die Werke, die die Statistik nicht benötigen, dies dem Generalsekretariat zu melden.