Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 39 (1948)

Heft: 1

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 22.08.2025

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

CIGRE

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension

11. Session, Paris 1946

(Fortsetzung von Bd. 38(1947), Nr. 15, S. 434) 061.3 : 621.3

2. Sektion:

Bau, Isolation und Unterhalt der Frei- und Kabelleitungen

Gruppe 20: Leitungsbau

550.372(471)

A. Spezifischer elektrischer Widerstand des Bodens und des Wassers in Finnland. Referat von *E. K. Saraoja.* Das Referat, Nr. 201 (Finnland), umfasst 4 Seiten Text mit 3 Tabellen im Text.

Der Verfasser teilt die Ergebnisse von in Finnland ausgeführten Messungen des spezifischen Bodenwiderstandes mit. Die folgenden Werte wurden nach der Vierelektrodenmethode von Wenner bestimmt.

Art des Bodens	Mittlerer spezifischer Widerstand
Lehm	40 Ω m
Kulturboden	150 Ω m
Sand	2 000 Ω m
Kies	15 000 Ω m

Die Oberflächenablagerungen auf dem finnländischen Boden erreichen höchstens eine Dicke von mehreren zehn Metern, und in zahlreichen Fällen ist der Granit sichtbar. Der spezifische Widerstand des trockenen Felsens ist von der Grössenordnung einiger Millionen Ωm, so dass sein scheinbarer spezifischer Widerstand praktisch von seiner Feuchtigkeit und den Ablagerungen in den Ritzen abhängt; er schwankt gewöhnlich zwischen 1000 und 5000 Ωm. Manche aus Moränen bestehenden Teile des finnländischen Bodens sind von einer dünnen Schicht Sumpferde bedeckt. Der Lehm und die anderen gut leitenden Böden sind ziemlich selten, so dass der Durchschnittswert des spezifischen Widerstandes des Bodens für das ganze Land ziemlich hoch ist. Messungen der Induktion zwischen Telephonleitungen und einer benachbarten 110-kV-Fernleitung ergaben einen mittleren spezifischen Widerstand des Bodens von 2700 Ωm, während man in Schweden für alle Induktionsberechnungen einen Mittelwert von 2300 Ωm einsetzt.

Der spezifische elektrische Widerstand ϱ des Bodens hängt vom Feuchtigkeitsgehalt p und dem spezifischen elektrischen Widerstand ϱ_w des Wassers nach der empirischen Beziehung von Hummels ab:

$$\varrho = \left(\frac{1{,}5}{p} - 0{,}5\right) \varrho_w$$

Der Verfasser gibt folgende Messwerte des spezifischen elektrischen Widerstandes des Wassers in Finnland an:

Art des Wassers	Mittlerer spezifischer Widerstand ϱ_w
See- und Flusswasser . . .	250 Ω m
Wasser der Verteilleitungen .	70 Ω m
Meerwasser	2,5 Ω m

Der Verfasser behandelt zum Schluss die Ergebnisse von Versuchen, bei welchen der Einfluss der Temperatur auf den spezifischen Widerstand des Bodens gemessen wurde. Der spezifische Widerstand einer an der Bodenoberfläche erstellten Erdelektrode nahm während des Winters von 2 auf 50 Ωm zu, während der einer viel tiefer erstellten Erdelektrode nur von 14 auf 18 Ωm zunahm.

621.315.1(71)

B. Fortschritte in den Fernleitungsnetzen der «Hydroelectric Power Commission» von Ontario. Referat von *A. H. Frampton* und *H. J. Muehleman.* Das Referat, Nr. 202 (Kanada), umfasst 25 Seiten Text mit 9 Figuren und 3 Tabellen im Text.

Die Verfasser schildern zuerst die Entwicklungsgeschichte der 110-kV- und 220-kV-Netze der Hydroelectric Power Commission of Ontario seit deren Bau im Jahre 1908 bzw. 1928 bis heute. Das 220-kV-Netz umfasst 1580 km einfache und 725 km doppelte Leitungen auf Metallmasten; das 110-kV-Netz umfasst 690 km einfache, 1580 km doppelte Leitungen auf Metallmasten und 1560 km einfache Leitungen auf Holzmasten.

Die in der Konstruktion dieser Leitungen erzielten Fortschritte wurden durch die Erfahrungen während Gewittern, Vereisungen und Schneestürmen ermöglicht. Es kam eine Bauweise zur Anwendung, die lange Spannweiten und grosse mechanische Spannungen in den Leitern zulässt.

Es wird der Nachweis erbracht, dass, unter Voraussetzung eines geeigneten Schutzes durch Schutzdrähte und mit Erdungen geringen Widerstandes am Fuss der Masten, die Fernleitungen so gebaut werden können, dass Blitzeinschläge nur sehr selten auftreten. Die Höhe der Schutzdrähte über den Leitern ist genau zu bestimmen; die Ueberspannungsableiter können die Schutzdrähte nicht ersetzen. In Gegenden, wo der Erdungswiderstand hoch ist, kann man die Störungen durch Blitzeinschlag herabsetzen, indem man zusammenhängende Gegengewichte vorsieht. Die Ausrüstung der Leitungen mit automatischen Schaltern und Schutzrelais von grosser Schaltgeschwindigkeit erlaubt dauernde Schäden an den Leitern zu vermeiden, so dass die Unterbrechungen wegen Blitzeinschlags nur noch kurze Zeit dauern.

Die Verschiebungen der mit Rauhreif belasteten einzelnen Leiter und die gegenseitigen Verschiebungen zwischen den Leitern wegen ungleicher Belastung durch Rauhreif können Unterbrüche von langer Dauer verursachen. Es ist also wichtig, genügend grosse horizontale und vertikale Abstände vorzusehen, auch wenn damit die Schwierigkeiten eines wirksamen Blitzschutzes wachsen.

Auftretende Pulsationen können die Betriebsdauer der Leiter stark verkürzen; allerdings kann man die Leitungen gegen diese Erscheinungen mit Hilfe von Schutzvorrichtungen oder Schwingungsdämpfern schützen, wobei die Schwingungsdämpfer vorzuziehen sind [1]).

621.315.66.00273

C. Der Kippwiderstand und die Fundamentfestigkeit der Freileitungstragwerke. Referat von *Ch. Ramelot.* Das Referat, Nr. 206 (Belgien), umfasst 17 Seiten Text mit 13 Figuren im Text.

Die üblichen Methoden zur Berechnung der Fundamente der Freileitungstragwerke verwenden einen offenkundig übertriebenen Standfestigkeitskoeffizienten, dank welchem jedoch die Standfestigkeit sichergestellt ist. Der genaue Wert dieses Koeffizienten lässt sich nicht berechnen; weiter ist die Art und Weise des Widerstandes der Erdarten in den Fundamenten völlig unbekannt, und die angenommene lineare Verteilung der Normalbeanspruchungen in den Fundamenten ist falsch. Die Wichtigkeit der Mastenfundamente darf vom wirtschaftlichen Standpunkt aus jedoch nicht verkannt werden, wenn man bedenkt, dass der Preis der Fundamente 20 % des Gesamtpreises einer Leitung ausmacht.

Mit Rücksicht auf diese Erwägungen hat die Société Intercommunale Belge d'Electricité mit Unterstützung des nationalen Fonds für wissenschaftliche Forschung in Belgien während des Krieges einen mit dem experimentellen Studium der Frage betrauten Ausschuss geschaffen. Die ersten Ergebnisse dieses Studiums werden im vorliegenden Referat zur Sprache gebracht [2]).

---

[1]) siehe auch *Preiswerk, M.*, und *Dassetto, G.:* Note récapitulative sur l'état actuel des vibrations de conducteurs et des moyens pour en éliminer les méfaits. Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 14, S. 375...382.

Preiswerk, M., und *Dassetto, G.:* Les systèmes de mesures pour l'enregistrement des vibrations des lignes aériennes. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 13, S. 371...374.

[2]) siehe auch *Sulzberger, G.:* Die Fundamente der Freileitungstragwerke und ihre Berechnung. Bull. SEV Bd. 36(1945), Nr. 10, S. 289...307.

Kohler, K.: Beitrag zur Berechnung von Einspannfundamenten für Freileitungen. Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 25, S. 729...732.

Die Versuche wurden an verkleinerten Mastfundamentmodellen und vorläufig nur im trockenen Sand ausgeführt. Die erhaltenen Ergebnisse wurden nach den Aehnlichkeitsgesetzen umgerechnet. Die Theorie der Grenzschubkräfte erklärt, warum die experimentellen Ergebnisse für das Sturzmoment etwa 16mal höhere Werte als die nach andern Theorien berechneten ergeben. Anderseits haben die Aehnlichkeitsgesetze zur Bestimmung von Koeffizienten geführt, die von der Querschnittsform des Fundamentes abhängen. Auch wurde der stabilisierende Einfluss des Gewichtes und die Verteilung der Beanspruchung auf die Grundfläche untersucht. Die Versuche werden in natürlichem Boden weitergeführt.

621.315.177

D. Benützung elastischer Vorrichtungen für Freileitungen in Gebieten mit häufigen Erdbewegungen. Referat von *E.Evrard.* Das Referat, Nr. 211 (Belgien), umfasst 13 Seiten Text mit 8 Figuren im Text.

Der Verfasser gibt ein Beispiel für die Benützung elastischer Vorrichtungen, die auf den Masten einer Freileitung montiert sind und eine Verschiebung dieser Masten ohne Betriebsunterbruch bei Bewegungen des Bodens gestatten. Es handelt sich um eine 30-kV-Leitung in der Nähe einer Kohlenminenhalde, deren wachsendes Gewicht Verschiebungen des Bodens und Rissbildung hervorgerufen hat. Die besonderen Massnahmen bestanden darin, die Leiter auf den Masten mit Isolatorketten zu verspannen, die an auf Rollen aufgewickelten und durch Gegengewichte gespannten Seilen befestigt sind. Es wurde ein neuer Fundamenttyp gewählt. Die periodisch vorgenommenen Nachprüfungen haben die Wirksamkeit dieser Massnahmen erwiesen.

621.315.1.027.7

E. Vorbereitung zum Uebergang auf eine neue Spannungsstufe. Bau einer doppelten 220-kV-Leitung, die auch als einfache 400-kV-Leitung verwendbar ist. Referat von *Pierre Ailleret* und *Henri Caillez.* Das Referat, Nr. 213 (Frankreich), umfasst 14 Seiten Text mit 8 Figuren im Text.

Das stete Anwachsen der zu übertragenden Leistungen zwischen den Wasserkraft-Elektrizitätswerken im Süden und den Industriegebieten im Norden Frankreichs lässt voraussehen, dass bis 1955 die Summe dieser Leistungen 1 GW (1 Million Kilowatt) erreichen wird (1935: 0,25 GW). Dies führte zum Bau einer Uebertragungsleitung von 400 km Länge zwischen dem Unterwerk Le Breuil und dem Unterwerk Chevilly.

Die Verfasser schildern die Gründe, warum diese Leitung für eine Uebertragung von 400 kV mit 3 Leitern dimensioniert wurde, vorläufig aber mit 2 × 3 Leitern bei der genormten Spannung von 220 kV ausgerüstet ist. Der Uebergang von 220 auf 400 kV soll innert kurzer Zeit möglich sein und kann erfolgen, sobald die zu übertragende Leistung einen Grenzwert überschreitet und sobald es die Technik sehr hoher Spannungen, über welche Forschungen im Gange sind, erlaubt.

Die Abspannmasten sind für waagrechte Anordnung der Leiter gebaut; diese Anordnung ist am besten geeignet, um nach leichter Verkürzung der Ausleger auf die einfache Leitung zu 3 Leitern überzugehen. Die Spannweiten betragen 518 m.

Die Beanspruchung durch den Wind ist bei den verwendeten 6 Stahl-Aluminiumleitern von 26,4 mm Durchmesser angenähert gleich gross, wie bei 3 Leitern von 50 mm Durchmesser, was dem Maximalwert für eine 400-kV-Leitung entspricht. Die Verlängerung der Isolatorketten beim Uebergang auf die höhere Spannung wird durch eine Herabsetzung des Durchhangs ausgeglichen werden können, da die 400-kV-Leiter wegen ihres grösseren Durchmessers und der Mitverwendung von Stahl grösseren mechanischen Zugbeanspruchungen ausgesetzt werden können. Aus diesen Gründen wurden die Erstellungskosten der Leitung in ihrem vorläufigen Stadium nicht höher, als diejenigen zweier auf getrennten Masten verlegter Leitungen. Dagegen ist die Betriebssicherheit geringer.

Für die Umstellungsarbeiten von 220 auf 400 kV gibt es zwei Möglichkeiten: 1. Demontage der sechs Leiter, hierauf Montage dreier neuer Leiter mit grösseren Querschnitten; dies würde die Stillegung des Betriebes während vier Monaten nötig machen. 2. Zusammenlegung von je zwei Leitern; hier würde sich der Koronaeffekt stark nachteilig auswirken. (Um seinen Umfang zu bestimmen, wurden Versuche durchgeführt, bei denen eine gewöhnliche Dreiphasenleitung von einer einzigen Spannweite unter eine Spannung von 500 kV gesetzt wurde.)

Die Frage, welchen Aufbau das für die 400-kV-Uebertragung vorgesehene Stahl-Aluminium-Seil aufzuweisen hat, ist noch nicht gelöst. Die gegenwärtigen Versuche erstrecken sich auf zwei Lösungen. Bei der ersten wurde ein Rohr aus plastischem Stoff benützt, um welches zunächst eine Lage Stahldrähte, dann eine Lage Aluminiumdrähte verseilt waren. Bei der zweiten Ausführung waren um ein zentrales Stahlseil Aluminiumadern verseilt, die aus spiralförmig gedrehten Aluminiumbändern bestanden.

Bei der Zusammenlegung von je zwei Leitern ist die Bestimmung der zulässigen Abstände wichtig, um eine Berührung der Leiter infolge Windeinwirkung und Einfluss elektrodynamischer Kräfte zu verhüten.

Die Erdung jedes Mastes erfolgt durch ein galvanisiertes Stahlseil, das jeden der vier Füsse des Mastes in einer mittleren Tiefe von 2,20 m umgibt, und durch ein weiteres Seil, das um den Erdaushub gelegt und an den Grundrahmen angeschlossen ist. Ausserdem weist die Leitung zwei auf 15 m Höhe verlegte Erdseile auf.

621.315.1.056.1

F. Diagramm für die Berechnung des Durchhangs und der mechanischen Beanspruchung der Leiter von Freileitungen. Referat von *Fr. Jacobsen.* Das Referat, Nr. 214 (Norwegen), umfasst 11 Seiten Text mit 4 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Die vom Verfasser beschriebene graphische Methode zur Berechnung des Durchhangs und der mechanischen Spannung der Leiter geht von der Theorie der Kettenlinie aus und wird in einem Nomogramm ausgewertet, das auch für Spannungen zwischen Masten verschiedener Höhe anwendbar ist, und sich auf eine früher von G. Silva [3]) dargelegte Theorie gründet.

621.315.174

G. Beanspruchungen der Abspannvorrichtungen der ausgespannten Leiter in den Freiluft-Unterwerken. Referat von *Giuseppe Quilico.* Das Referat, Nr. 217 (Italien) umfasst 20 Seiten Text mit 8 Figuren im Text.

Die modernen an die Verbund-Fernleitungen angeschlossenen Freiluft-Unterstationen enthalten häufig Spannweiten, die Kettenlinien geringer Länge darstellen. Die Leiter sind mit Isolatorketten an den Abspannvorrichtungen befestigt, deren Abmessungen auf Grund der mechanischen Beanspruchungen berechnet werden, die diese Leiter ausüben können. Der wichtigste Faktor zur Bestimmung der Beanspruchung ist der maximale Durchhang. Je grösser dieser ist, desto grösser ist die Höhe, welche die Abspannvorrichtungen haben müssen, aber um so kleiner ist deren Beanspruchung. Die geeignete Wahl des maximalen Durchhangs bestimmt daher die Wirtschaftlichkeit der Anlage.

Benützt man für einen gegebenen Durchhang die gewöhnlichen Formeln, um die von den Leitern ausgeübte Höchstbeanspruchung bei minimaler Temperatur und Ueberlast zu berechnen, so erhält man Werte, die, wenn die Isolatorketten genügend lang sind, mehr als das Doppelte der wirklich auftretenden Werte erreichen. Dies führt zum Bau erheblich stärkerer Abspannungen als eigentlich nötig wäre. Der Verfasser schlägt daher die beschriebene Berechnungsmethode vor, die am Schluss des Berichtes durch ein Zahlenbeispiel ergänzt wird.

Gruppe 21: Erdkabel

621.315.211.3

A. Das Hochspannungs-Flachkabel. Referat von *J. Mollerhoj.* Das Referat, Nr. 204 (Dänemark), umfasst 10 Seiten Text mit 4 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Die Flachkabel, von denen hier die Rede ist, weisen z. B. den folgenden Aufbau auf: Dreiphasenkabel bestehend aus drei einzeln isolierten und mit einem Bleimantel ver-

[3]) *Silva, G.:* Calcul mécanique des conducteurs des lignes aériennes. CIGRE 1939, Bd. II, Referat Nr. 211.
Silva, G.: Calcul mécanique des conducteurs de lignes électriques aériennes. Rev. gén. Electr. Bd. 47(1940), Nr. 13/14, S. 235...261.

sehenen Leitern, die parallel und in ein und derselben Ebene angeordnet sind. Eine gemeinsame Umhüllung aus imprägniertem Papier und Leinen ist mit zwei Lagen Bronze- oder Kupferband umwickelt. Längs den Flachseiten des Kabels liegen zwei elastische in der Querrichtung gerippte Bronzebänder, die die ganze Flachseite des Kabels decken und die durch eine Kupfer- oder Bronzedrahtwicklung an das Kabel gepresst werden. Das ganze Kabel wird bitumiert und mit einer Umwicklung von bitumierter Jute geschützt. In diesem ölgefüllten Kabel werden die Druckschwankungen, die zwischen 2...6 kg/cm² liegen, durch die Elastizität der gerippten Bänder aufgenommen.

Die Biegsamkeit eines solchen Kabels ist höher als die eines Dreiphasenkabels mit Kreisquerschnitt.

Die Verlegung dieser Kabel geschieht ähnlich wie bei gewöhnlichen Oelkabeln. Die Induktivität zwischen den drei Polleitern kann man dadurch ausgleichen, dass man in den Verbindungskästen den Mittelleiter mit jedem der beiden äusseren Leiter kreuzt.

Der in den Flachkabeln zulässige Wert des Spannungsgradienten kann um ungefähr 25 % höher sein als bei gewöhnlichen Oelkabeln; er erreicht also 10...12,5 kV/mm. Für ein 66-kV-Flachkabel von 3 × 95 mm² mit einer Isolationsdicke von 6,5 mm beträgt die Durchschlagspannung 175 kV.

Der Verfasser berichtet über Belastungsversuche an 66-kV-Flachkabeln, bei denen ein täglicher Belastungszyklus eines Netzes unter ungünstigeren Temperaturverhältnissen als den in der Praxis vorkommenden angenommen wurde. Die Ergebnisse geben für die Lebensdauer des Kabels befriedigende Werte.

Das flache Oelkabel, dessen besonderer Hauptvorteil die Einsparung der für die gewöhnlichen Oelkabel erforderlichen Oelbehälter ist, kann für Spannungen bis zu 150 kV hergestellt werden.

621.315.211

B. Kabel für sehr hohe Spannungen; In Grossbritannien erzielte Fortschritte. Referat von *P. Dunsheath* und *C. H. Jolin*. Das Referat, Nr. 207 (Grossbritannien), umfasst 27 Seiten Text mit 15 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Der Verfasser beschreibt im ersten Teil die in Grossbritannien erfolgte Entwicklung der Hochspannungs-Erdkabel mit Isolierung durch unter Druck stehendem Oel. Mehrere Konstrukteure haben aber auch Kabel mit Gasfüllung studiert, die man gegenwärtig in drei Hauptklassen unterteilen kann: 1. Kabel, in welchem die Fuge zwischen dem normal imprägnierten Papierdielektrikum und dem Bleimantel unter Gasdruck (z. B. Stickstoff) von etwa 14 kg/cm² steht; 2. Kabel mit nicht kompaktem Papierdielektrikum, dessen Hohlräume unter Gasdruck gesetzt werden (Innendruckkabel); 3. Kabel, bei welchem der Zwischenraum zwischen einem inneren und einem äusseren Bleimantel unter Gasdruck steht (Aussendruckkabel).

Alle diese Kabeltypen wurden für Spannungen bis zu 132 kV konstruiert. Für die Berechnung der Isolationsdicke bei den Kabeln der ersten Kategorie gilt die maximale Beanspruchung von 8,5 kV/mm.

Die für Innendruckkabel gewählte Konstruktion erlaubt eine senkrechte Verlegung des Kabels ohne Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. Diese Kabel können, ohne Schaden zu erleiden, Leitertemperaturen bis zu 100 ° C aushalten und dürfen mit Spannungen bis zum doppelten Wert der normalen Betriebsspannung betrieben werden, ohne dass Ionisation auftritt. Der Druck des Gases an der Oberfläche des Leiters bleibt für alle Betriebstemperaturen annähernd gleich.

621.315.211.3

C. Kabel von 400 kV. Referat von *L. Domenach*. Das Referat, Nr. 210 (Frankreich), umfasst 12 Seiten Text mit 6 Figuren im Text.

Die Verwendung der 400-kV-Kabel kann nur für Teilstücke von einigen Kilometern Länge und in der Nähe grosser Verbrauchergruppen (z. B. Städte) ins Auge gefasst werden. Diese Begrenzung ist durch den hohen Blindleistungsverbrauch dieser Kabel bedingt. Das Studium der Probleme führte aber auch zu einer Vervollkommnung der Oelkabel geringerer Spannung (220 kV und 150 kV), von denen mehrere Typen seit einigen Jahrzehnten im Betrieb sind.

Der Verfasser teilt die Ergebnisse von Versuchen mit, die in Zusammenarbeit mit der «Société d'exploitation des câbles électriques, Cortaillod», von den «Câbles de Lyon» zur Bestimmung der Durchschlagsfestigkeit von ölgetränkten Papierproben verschiedener Art und Dicke bei verschiedenem Oeldruck unternommen wurden. Die Durchschlagsfestigkeit (kV/mm) bei Versuchen mit 50 Hz und Stössen von 1|50 μs nimmt bei zunehmender Dicke der Isolationsschichten ab. Dies beweist die Wichtigkeit der Lamellierung der Isolation. Für ein und dieselbe Papierdicke nimmt die Durchschlagsfestigkeit mit wachsendem Oeldruck bedeutend zu. Mit einem Oeldruck von 15 kg/cm² lassen sich in der Nähe des Leiters Spannungsgradienten bis zu 20 kV/mm erhalten. Solche Kabel würden für eine Betriebsspannung von 500 kV und 50 Hz Durchmesser und Gewichte von derselben Grössenordnung ergeben, welche bei den jetzigen 220-kV-Kabeln vorliegen. Die Verwendung eines Drucks von über 20 kg/cm² verschafft hingegen keinen merklichen Gewinn mehr. Der Druck darf aber auch nicht zu niedrig werden, damit bei den durch plötzliche Laständerungen hervorgerufenen Druckschwankungen eine untere Grenze nicht unterschritten wird. Wegen der Kompaktheit des aus sehr dünnen Papierschichten gebildeten Dielektrikums sind bei einem 400-kV-Kabel grössere Druckverluste zu erwarten als bei einem 220-kV-Kabel.

Der Verfasser beschreibt ein ausgeführtes 400-kV-Kabel. Um einen zentralen Oelkanal von 13 mm Durchmesser liegt der Leiter von 350 mm² Querschnitt und 28 mm Aussendurchmesser. Die 24 mm starke, imprägnierte Papierisolation ist mit einer Bleihülle umgeben, die auf der Innenseite mit Längskanälen versehen ist. Durch diese zusätzliche Möglichkeit der Oelzirkulation werden die im Betrieb vorkommenden Druckschwankungen verringert. Der Betriebsdruck beträgt 15 kg/cm². Die Bleihülle ist mit Kupferbändern umwickelt, die dem Kabel genügende Festigkeit geben, um einem Innendruck von über 100 kg/cm² standhalten zu können. Als weiterer Schutz ist ein zweiter armierter Bleimantel vorgesehen. Ein Dreiphasennetz aus drei Kabeln dieses Typs könnte, bei einer zulässigen Uebertemperatur von 50 °C, eine Leistung von 250 000 kW übertragen. Der Strom je Phase würde bei Vollast 370 A betragen, und man müsste mit Verlusten von 22 W je Meter Kabellänge rechnen.

Die für die Speisung eines solchen Kabels erforderlichen Oelbehälter bestanden aus einer Anzahl kommunizierender ölgefüllter Zellen, die in einem mit Stickstoff unter Druck von 15 kg/cm² gefüllten Gefäss untergebracht waren.

Versuchsweise wurden Kabelabschnitte von 15 m Länge eines 400-kV-Kabels, das in einer Gesamtlänge von 100 m fabriziert worden war, während mehrerer Stunden mit 600 kV und kurzzeitig mit 800 kV betrieben. Ein bei Brown, Boveri & Cie. in Baden geprüfter Kabelabschnitt wurde 22 min lang einer Spannung von 800 kV ausgesetzt. Das Dielektrikum erreichte eine Temperatur von 80 °C. Nach einer Abkühlungszeit von 24 h wurde das Kabelstück mit 920 kV betrieben, worauf nach 3 min ein Durchschlag erfolgte. Stoßspannungsversuche mit 2000 kV, 1|50 μs ergaben keine Durchschläge.

621.315.211.4

D. Energieübertragung mit einem imprägnierten, unter Druck stehenden Dreileiter-Erdkabel von 132 kV. Referat von *L. C. Brazier*. Das Referat, Nr. 212 (Grossbritannien), umfasst 14 Seiten Text mit 8 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Es wird ein 132-kV-Dreiphasen-Erdkabel von 1720 m Länge beschrieben, das 1944 in der Nähe des Flugplatzes Broadwell, bei Oxford, installiert wurde. Das Kabel hat eine Leistung von 90 MVA zu übertragen und ist mit Stickstoff bei einem Druck von 14 kg/cm² gefüllt. Das Dielektrikum besteht aus imprägniertem Papier, das 60 % Manilahanf und 40 % Holzstoff enthält.

Jeder Leiter weist eine 12,7 mm starke Isolation auf, so dass sich bei der Spannung von 132 kV ein Spannungsgradient von 9,35 kV/mm ergibt. Die drei isolierten Leiter sind gemeinsam von einer perforierten metallüberzogenen Papierschicht umgeben, die das Trocknen und Imprägnieren des Kabels gestattet. Der Bleimantel von 3,22 mm Dicke ist mit zwei Stahlbandlagen von je 29 mm Dicke verstärkt, die Deformationen des unter Druck stehenden Kabels in Längs- und Querrichtung verhindern sollen. Verschiedene Schichten aus Kautschuk und bitumierter Baumwolle bilden den Korrosionsschutz.

In einem der Zwischenräume zwischen den Leitern und dem Bleimantel liegt ein bleiernes Verbindungsrohr, das dem

Stickstoff als Durchgang von einer Verbindungsstelle zur folgenden dient. Ein anderer Zwischenraum wird von einem Zweileiter-Steuerkabel eingenommen, das einen Meldestromkreis für eventuelle Druckverluste in den Verbindungsstellen bildet. In jede Verbindungsstelle ist deshalb ein Ventil eingebaut, das mit Kontakten versehen ist.

Das Gewicht dieses Kabels beträgt 34,8 kg/m. Die zulässige Höchsttemperatur ist 85 °C. Die übertragbare Leistung des 1 m tief verlegten Kabels beträgt 105 MVA, was einem Strom von 450 A entspricht.

In Längen von 155 m hergestellt, wurde dieses Kabel in 1,06 m Tiefe auf einer 6...7 cm dicken Schicht ausgesiebter Erde verlegt und mit einer Erdschicht gleicher Art und Dicke bedeckt. Vor dem Auffüllen des Grabens mit der Aushuberde wurde das Kabel durch eine Abdeckung feuerfester Ziegel geschützt.

An den Verbindungsstellen wurde das Dielektrikum auf 90,5 mm verstärkt. Der zylindrische Verbindungskasten von 279 mm Durchmesser besteht aus einem Hartkupfergehäuse, das eine Bleimuffe enthält. Der Raum zwischen Gehäuse und Bleimuffe wird mit entgastem Bitumen ausgefüllt. Diese Anordnung erlaubt, jede Verbindungsstelle einzeln auf Dichtigkeit zu prüfen. Erst nach Fertigstellung sämtlicher Verbindungen wird das Kabel mit Stickstoff gefüllt und unter Druck gesetzt.

Für die Kabelendverschlüsse werden für jeden Polleiter ein Isolatorkörper mit 8 Tellern verwendet. Die Ueberschlagspannung beträgt im trockenen Zustand 355 kV und 284 kV bei Beregnung.

621.315.211.3

E. Kabel mit Oelfüllung für 150 kV. Referat von *C. F. Proos.* Das Referat, Nr. 216 (Holland), umfasst 20 Seiten Text mit 15 Figuren im Text.

Zwei 150-kV-Kabel verschiedener Typen, das eine mit hohlem Leiter und Oelzirkulation, das andere mit vollem Leiter und stationärer Oelfüllung, wurden untersucht. Der Verfasser kommt zu folgenden Hauptergebnissen:

1. Für eine genaue Feststellung der Veränderungen, die in einem papierisolierten und mit Oel von geringer Zähigkeit getränkten Kabel auftreten, müssen die Messungen bei möglichst niedrigen Spannungen, und bei Temperaturen über 60 °C ausgeführt werden.

2. Bei steigender Betriebsspannung kann der Leistungsfaktor infolge Anwesenheit leitender Partikel zwischen den Papierschichten abnehmen.

3. Die Zunahme der dielektrischen Verluste bei steigender Betriebsspannung kann auf die Anwesenheit von Oxydationsprodukten des Oels zurückgeführt werden. Diese Stoffe können sich bei genügender Erwärmung des Oels bilden.

4. Die Oxydationsprodukte, die sich zwischen den Papierschichten befinden, können durch das elektrische Feld an den Papierschichten festgehalten werden und die Zunahme des Leistungsfaktors hervorrufen.

Gruppe 22: Isolatoren

621.315.626

A. Fortschritte in der Konstruktion der Kondensatordurchführungen. Referat von *H. Kappeler.* Das Referat, Nr. 208 (Schweiz), umfasst 16 Seiten Text mit 10 Figuren im Text.

Die für die höchsten Spannungen benützten Durchführungsisolatoren bestehen aus Zylindern von bakelisiertem oder ölgetränktem Papier, deren Durchmesser vom Mittelteil an gegen die Enden hin abnimmt. Werden Metalleinlagen zur Festlegung einer gewünschten Verteilung des elektrischen Feldes verwendet, so spricht man von Kondensatordurchführungen. Für Freiluftaufstellung sind sie im Innern eines Porzellanisolators montiert, der häufig mit Oel gefüllt wird.

Eine gründlichere Kenntnis der dielektrischen Erscheinungen und des Verhaltens der Isoliermittel hat zu einer weitgehenden Vervollkommnung der Kondensatordurchführungen beigetragen. Unter den Problemen, die in den letzten Jahren restlos gelöst wurden, ist dasjenige der Alterung des Dielektrikums im Laufe des Betriebes von besonderer Bedeutung.

Um die Frage zu beantworten, in welcher Weise die Alterung des Dielektrikums von der Höhe der angelegten Spannung abhängt, wurden Messungen an kleinen Durchführungsklemmen durchgeführt, die mit bakelisiertem Papier von einigen mm Dicke isoliert waren. Bei diesen Messungen wurde die Beanspruchungsdauer von einigen μs bis zu einigen Jahren variiert. Es zeigte sich, dass die Durchschlagsfestigkeit keine Konstante ist; vom Höchstwert von 100 kV/mm an (für Stösse sehr kurzer Dauer) nimmt sie in Funktion der Beanspruchungsdauer ständig ab, um einer Grenze von ungefähr 2 kV/mm im Dauerbetrieb zuzustreben. Diese Kurve lässt sich in vier Zonen unterteilen, eine Zone des rein elektrischen Durchschlags (1 bis 1000 μs), eine Uebergangszone, eine Zone des durch thermische Vorgänge verursachten Durchschlags (1 s bis 1000 h) und eine Zone des Durchschlags durch Erosionserscheinungen am Isolationsmaterial hervorgerufen, wobei der Koronaeffekt mitbeteiligt ist.

Andere Versuche, die mit Plättchen aus bakelisiertem Papier verschiedener Dicke ausgeführt wurden, welche zwischen Metallbelägen eingespannt waren, die die Plättchen nicht vollständig bedeckten, haben zur Aufstellung von Formeln geführt, die die Einsatzspannung für das Auftreten der Koronaerscheinung und der Gleitfunken berechnen lassen.

Die Verwendung sehr dünner halbleitender Schichten, die während des Aufwickelns nach einem besonderen Verfahren unmittelbar auf das Isolierpapier aufgetragen werden, bildet ein anderes Mittel, die Betriebsspannung zu erhöhen. Auf diese Weise kann die Dauerspannung um 30...40 % höher gewählt werden.

Durchführungsklemmen mit einer ölimprägnierten Papierisolation weisen kleine radiale Abmessungen auf, da die Einsatzspannung des Koronaeffekts in Oel ungefähr 3,5mal höher ist als in Luft. Im Fall der Durchführungsisolatoren für Transformatoren, deren unteres Ende im Oel eintaucht, kann der untere Teil der Isolation so auf der Drehbank bearbeitet werden, dass die Ränder der Metalleinlagen frei werden; man erhält dadurch eine beträchtliche Verkürzung des unteren Teils der Durchführung. Dieses Verfahren ist aber nur bei Anwendung der halbleitenden Einlagen anwendbar.

621.317.333.8:621.315.62

B. Auswahl der für Kraftwerke geeigneten Isolatoren durch Stoßspannungsversuche. Referat von *P. M. Ross.* Das Referat, Nr. 209 (USA), umfasst 36 Seiten Text mit 18 Figuren und 4 Tabellen im Text.

Der Verfasser legt die in Amerika herrschenden Bestrebungen dar, das in den Elektrizitätswerken benützte Installationsmaterial in Isolationsklassen einzuteilen und zu koordinieren.

Man ist gegenwärtig bestrebt, moderne Schutzvorrichtungen so zu disponieren, dass z. B. die von Blitzschlägen erzeugten Ueberspannungen an im voraus festgelegten Stellen zum Ueberschlag führen und ein gewisses Spannungsniveau nicht übersteigen.

Diese Klassifikation der Schutzgeräte erlaubt es, das gesamte Installationsmaterial nach bestimmten Isolationsgraden einzuteilen. Alle an der Isolation beteiligten Einzelteile einer gegebenen Nennspannung müssen beim Stossversuch einen gewissen Grenzwert der Ueberschlagspannung erreichen oder überschreiten.

Ob ein Isolator die Bedingungen eines bestimmten Isolationsgrades erreicht oder überschreitet, kann durch einen einfachen Laboratoriumsversuch nachgewiesen werden. Die Vorschrift AIEE Standard Nr. 41, 1944, setzt die für diese Versuche an Isolatoren gültigen Regeln fest.

Sollten in einem praktischen Fall die bestehenden Schutzvorrichtungen die durch Blitzschlag erzeugten Ueberspannungen nicht auf der vorgesehenen Höhe begrenzen können, oder wenn überhaupt keine Schutzvorrichtungen bestehen, kann durch richtige Koordination der Isolation die Ueberschlagstelle örtlich begrenzt und vorausbestimmt werden. Auf diese Weise können Schäden an Geräten und Unterbrüche des Betriebes auf ein Mindestmass herabgesetzt werden.

Die in den Firmenkatalogen angegebenen Ueberschlagswerte sind im allgemeinen mit Vorsicht zu verwenden. Die Streuungen sind oft derart, dass bei einer Anlage die örtliche Vorausbestimmung des Ueberschlages nicht immer möglich ist. Es hat sich gezeigt, dass man vom mittleren, arithmetischen Ueberschlagswert ausgehen und die aus zahlreichen Versuchen bestimmten Abweichungen berücksichtigen muss, um nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung den Ort des

Ueberschlags mit befriedigender Genauigkeit festlegen zu können. Laboratoriumsversuche haben die Richtigkeit dieser Bestimmungsmethode bestätigt.

Gruppe 23: Fernmeldeübertragungen

621.396.44

A. Fortpflanzung der Hochfrequenzträgerwellen auf Hochspannungsleitungen. Referat von *A. Chevallier.* Das Referat, Nr. 305 (Frankreich), umfasst 8 Seiten Text mit 4 Figuren im Text.

Bekanntlich werden die Hochspannungsleitungen auch für Nachrichtenübermittlung, Fernmessungen, Fernsteuerungen usw. benützt. Der Autor erklärt an Hand theoretischer Untersuchungen einige Uebertragungserscheinungen, die im Widerspruch mit den bisherigen Erkenntnissen zu stehen schienen.

Bei den meisten Hochfrequenzverbindungen wird nur *ein* Polleiter verwendet, wobei die Erde als Rückleitung dient. In diesem Fall entsteht gleichzeitig mit der Welle, die den Boden als Rückleiter benützt (homopolare Welle), eine zweite Welle, die sich zwischen dem am Sender angeschlossenen Leiter und den beiden andern Polleitern des Dreiphasennetzes fortpflanzt (zyklische Welle).

Messungen [4]), die später an einer Leitung von 133 km Länge (von Eguzon nach La Môle) nachgeprüft wurden, zeigten in einem gewissen Abstand vom Sender eine starke Dämpfung der homopolaren Welle. Demgegenüber ist die Scheitelhöhe der zyklischen Welle im gleichen Abstand bedeutend höher.

Wenn die Schalter an den beiden Enden der Leitung offen sind, oder auch wenn sich in der Leitung eine durch Hochfrequenzglieder überbrückte Trennstelle befindet, entsteht bei einer Verbindung, die einen Polleiter und die Erde verwendet, eine zusätzliche Dämpfung, da die zyklische Welle, die auf den beiden anderen Polleitern keine Hochfrequenzbrücken besitzt, sehr stark gedämpft wird.

Im Gegensatz dazu bleibt bei einer Uebertragung zwischen den Polleitern die Dämpfung nahezu konstant, gleichgültig ob die Schalter in und am Ende der Leitung offen oder geschlossen sind.

Wenn in einem weitverzweigten Netz eine Uebertragung für eine genaue Phasenwinkelmessung erforderlich ist, scheint es richtig, sie zwischen den Polleitern herzustellen, um die gewollte Stabilität zu erhalten. Eine hohe Trägerwellenfrequenz ist in solchen Fällen günstig, da einerseits die Sperrkreise für hohe Frequenzen grosse Impedanzen aufweisen und anderseits die Wirkung der reflektierten Wellen, die im Fall von Schleifenschluss eintreten, klein ist.

Die theoretische Untersuchung und die angegebenen Messergebnisse erklären auch den Fortpflanzungsvorgang von Wellen, die durch eine atmosphärische Entladung oder durch Blitzschlag erzeugt werden können.

621.396.44 :621.394.326

B. Ein neuer Fernschreiber. Beitrag zur Entwicklung des Trägerwellensystems auf Hochspannungsleitungen. Referat von *J. Coquelet.* Das Referat, Nr. 315 (Belgien), umfasst 10 Seiten Text mit 5 Figuren im Text.

Die Bedeutung der Verbindungsmittel zwischen den Kraftwerken, sowohl für die Nachrichten- als auch für die Messwertübertragung, nimmt immer mehr zu. Besondere Vorteile bietet die schriftliche Nachrichtenübermittlung, z. B. durch Fernschreiber, der gegen atmosphärische Störungen weitgehend unempfindlich ist.

Der vom Autor beschriebene Fernschreiber kann über eine Drahtverbindung, aber auch drahtlos eingesetzt werden. Das Sendegerät besitzt eine Schreibmaschinentastatur. Das Niederdrücken einer Taste bewirkt das Anschwingen einer Blattfeder, die in den Luftspalt eines mit einer Wicklung versehenen Magneten ragt. Die mit der Schwingungsfrequenz der Blattfeder entstehende Spannung wird verstärkt und dem Empfangsgerät übermittelt. Dieses enthält eine Reihe schwingender Blattfedern, analog denen des Senders, welche sich im Feld eines Magneten befinden, dessen Spule vom Empfangsstrom durchflossen wird. Diejenige Blattfeder, deren Eigenfrequenz der Frequenz des Empfangsstromes entspricht, schwingt an und löst den entsprechenden Typenhebel des Schreibmechanismus aus.

[4]) *Chevallier, A.:* Propagation d'ondes à haute fréquence le long d'une ligne triphasée symmétrique. Rev. gén. Electr. Bd. 54(1945), Nr. 1, S. 25...32.

621.317.083.7 : 621.317.373

C. Fernübertragung der Phasendifferenz in zusammengeschalteten Netzen. Referat von *C. Martinet.* Das Referat, Nr. 325 (Frankreich), umfasst 21 Seiten Text mit 12 Figuren im Text.

Beim Betrieb grosser zusammengeschalteter Netze ist es wichtig, die Dauer eventueller Unterbrüche möglichst herabzusetzen. Eine beträchtliche Besserung in diesem Sinn kann dadurch erhalten werden, dass an den Schaltstationen die Phasendifferenzen der Spannungen zwischen den einzelnen zusammenzuschaltenden Werken bekannt sind. Als Beispiel einer besonders beachtenswerten Lösung beschreibt der Verfasser eine Anlage in Lannemezan (Hautes-Pyrénées). Durch Fernübertragung wird der Phasenwinkel der 220-kV-Spannung des Unterwerks Rueyres (Aveyron) an diese Verteilstelle übermittelt. Diese Anlage erlaubt bei eingetretenen Unterbrüchen eine sehr rasche Wiederzusammenschaltung der Netze Pyrénées und Massif Central, über die sich meistens ein sehr bedeutender Energieaustausch vollzieht. Mit der Spannung von 220 kV der Sammelschienen des Unterwerks Rueyres wird eine Hilfsfrequenz von 2760 Hz moduliert, mit der in zweiter Stufe die Trägerwelle von 72,5 kHz moduliert wird. Im Unterwerk Godin wird die Trägerfrequenz, je nach dem benützten Uebertragungsweg auf 60,5 oder 35 kHz transponiert. In Lannemezan findet der Empfang der modulierten Trägerwelle statt. Frequenz und Phase der Spannung der Sammelschienen von Rueyres können in Lannemezan an Instrumenten abgelesen und mit den Werten der eigenen Energieproduktion verglichen werden. Die Phasen- und Frequenzwerte werden in ähnlicher Weise dem Regulierkraftwerk des Sees von Oô übermittelt.

Die vorzüglichen Eigenschaften dieser Vorrichtung zeigten sich bei zahlreichen Versuchen rascher Abtrennungen und Wiedereinschaltungen grösserer Netze. Auch die erhöhte Sicherheit, mit welcher das Betriebspersonal bei solchen Zwischenfällen einschreiten kann, ist zu erwähnen. Der Verfasser bespricht mehrere Zwischenfälle, bei denen die Kürze des Unterbruchs auffällt. Früher musste, wenn in einem Unterwerk die Leitung eines grösseren Kraftwerks auf ein in Betrieb stehendes Netz geschaltet werden sollte, das Kraftwerk benachrichtigt werden, die Schaltung selbst vorzunehmen. Heute, mit der Uebermittlungsmöglichkeit der Phase des energieliefernden Werkes, kann die Schaltung direkt im Unterwerk durchgeführt werden, was viel weniger Zeit erfordert.

Der Verfasser meint, dass die durch diese Anlagen erhaltenen Erkenntnisse dazu führen werden, in den Umschaltstationen für jede grössere abgehende Leitung automatische Parallelschaltungsgeräte vorzusehen, die mit dem bekannten Distanzschutz verriegelt sind. So würde sich, bei einer automatischen Abtrennung eines Sektors, die Leitung gleich vom Zwischenfall an in Wiedereinschaltstellung befinden, und da das System der Phasenregulierung unmittelbar auf die Maschinen der Regulierkraftwerke wirkt, könnte die Wiedereinkupplung in sehr kurzer Zeit ausgeführt werden.

Gruppe 24: Fernmeldestörungen

621.395.823

A. Entstehung der durch Starkstromleitungen verursachten industriefrequenten Induktionsströme auf Fernsprechleitungen. Referat von *P. B. Frost* und *E. F. H. Gould.* Das Referat, Nr. 301 (Grossbritannien), umfasst 19 Seiten Text mit 1 Tabelle im Text.

In den Jahren 1934...1944 wurden in England Versuche durchgeführt über die bei Fehlern oder Störungen an Starkstromleitungen mit Industriefrequenz in benachbarten Fernsprechleitungen entstehenden Störungen. Diese Störungen können sowohl Unfälle des Personals, als auch materielle Schäden zur Folge haben.

Es ist praktisch unmöglich, die auf Fernsprechleitungen induzierte Spannung auf einen für das Personal ungefährlichen Wert zu beschränken. In der Praxis ergibt sich der durch die Ueberspannungsableiter gegebene Grenzwert von 300 V. Die an der Fehlerstelle der Hochspannungsleitung auftretende Stromstärke ist abhängig von der Betriebsspannung des Netzes, von der Impedanz der Leitung bis zur Fehlerstelle, vom Widerstand zwischen Fehlerstelle und Erde, von den Impedanzen von Transformator und Generator und

von der Erdungsart des Netzes. Die Stromdauer hängt von den vorhandenen automatischen Abschalt- und Sicherheitsvorrichtungen ab.

Die auf der Fernsprechleitung induzierte Spannung hängt von der Länge der Parallelführung, von der Entfernung von der Hochspannungsleitung, von der Leitfähigkeit des Bodens und von eventuell vorhandenen, der Abschirmung dienenden, anderen Leitern ab. Eine möglichst rasche Abschaltung der Hochspannungsleitung, in welcher der Fehler auftrat, kann die Entstehung grösserer Materialschäden und die Brandgefahr bei den Fernsprechleitungen herabsetzen, nicht aber die Gefahr beseitigen, der das Personal ausgesetzt ist, das gerade mit Arbeiten am Fernsprechnetz beschäftigt ist.

Der Höchstwert der induzierten Spannung ist durch die erste Halbwelle des Kurzschlußstromes gegeben, die auf einfache Art aus den Betriebsdaten der Wechselstromgeneratoren, Transformatoren und der Leitung berechnet werden kann. Zur Bestimmung des Höchstwertes der induzierten Spannung ist noch der Kopplungsfaktor zwischen der Hochspannungs- und Fernsprechleitung zu berechnen. Zu diesem Zweck unterteilt man die Leitungen in einzelne kurze Abschnitte, die möglichst gleichmässige Abstände von der Hochspannungsleitung aufweisen. Nach den Kurven, die auf den Formeln von Carson-Pollaczek basieren, können die Gegeninduktivitätskoeffizienten der einzelnen Abschnitte bestimmt und der Kopplungsfaktor zwischen den ganzen Leitungslängen berechnet werden. Hiezu muss auch der spezifische Widerstand der Erde bis in beträchtliche Tiefe hinunter bekannt sein.

In den Hochspannungsnetzen können folgende Mittel zur Herabsetzung der unerwünschten Induktionserscheinungen angewendet werden:

a) Anwendung von Erdungswiderständen und Erdungsspulen zur Herabsetzung der Erdschlußströme
b) Vergrösserung des Abstandes zwischen Hochspannungs- und Fernsprechleitung, was nur für erst geplante Leitungen möglich ist
c) Bildung einer Abschirmung mit Hilfe von Erdseilen
d) Streckenunterteilung durch Transformatoren mit einem Uebersetzungsverhältnis 1 : 1
e) Anwendung eines nicht geerdeten Netzes

Alle diese Mittel führen zu Kompromissen mit andern technischen und finanziellen Erwägungen.

Die Fernsprechleitungen können durch folgende Mittel vor allzu schädlichen Störeinflüssen geschützt werden:

a) Ersatz der Freileitungen durch Erdkabel
b) Anwendung von Kabeln mit Kupfermänteln zur Abschirmung
c) Anwendung von Kabeln mit zusätzlicher Isolation zwischen Leitern und Mantel und gut isolierten Abschlusstransformatoren und Pupinspulen
d) Unterteilung der Leitungen durch Transformatoren mit dem Uebersetzungsverhältnis 1 : 1
e) Anwendung von Ueberspannungsschutzgeräten

Auch die Durchführung dieser Massnahmen verursacht technische Nachteile auf anderen Gebieten und eine allgemeine Verteuerung der Anlage und des Betriebes. Es werden zahlreiche Versuche beschrieben, die in England mit Hochspannungsleitungen von 132 und 33 kV ausgeführt wurden. Sie führten zu einer Berechnungsmethode der in benachbarten Fernsprechleitungen induzierten Störspannungen, die mit den Messresultaten gut übereinstimmen. In dieser Berechnungsart spielt der Wert des spezifischen Erdwiderstandes eine wichtige Rolle. Bedeutende Gefahr- und Zerstörungsmöglichkeiten ergeben sich für Fernsprechkabel, die in der Nachbarschaft eines Unterwerks verlegt sind. Im Fall eines Defektes an der Erdung des Hochspannungsnetzes erhält die Erde und mit ihr der Mantel des Fernsprechkabels, der mit dem Boden in Berührung steht, ein höheres Potential. Die zwischen dem Mantel und den Leitern des Kabels entstehende Spannung kann zu einem Durchschlag führen. Zur Vermeidung dieser Störungen wurden in den Unterwerken des britischen Nationalnetzes, die eine Spannung von 33 kV oder mehr führen, die Kabelumhüllungen der Fernsprechkabel innerhalb der gefährlichen Zone von der Erde isoliert. Diese Zone umfasst das Gelände in einem Abstand von 6 m von der Erdelektrode oder von den an dieselbe angeschlossenen Metallteilen.

621.395.823 : 621.315.024

B. Schwedische Versuche einer Gleichstromübertragung mit Rückleitung durch den Boden. Referat von *R. Lundholm*. Das Referat, Nr. 134 (Schweden), umfasst 13 Seiten Text mit 7 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Die bei Gleichstromübertragungen mit sehr hoher Spannung in Frage kommende Rückleitung des Stroms durch die Erde verursacht eine Reihe verschiedenartiger Störungserscheinungen. In verschiedenen Gegenden Schwedens wurde ein Gleichstrom, dessen Stärke zwischen 20 und 170 A variierte, durch zwei voneinander entfernt liegende Elektroden in den Boden geleitet. An einer grossen Zahl von Orten wurden folgende Messungen ausgeführt:

1. Die Stromstärke in den Bleimänteln der Fernsprechkabel der Telegraphenverwaltung.
2. Die Stromstärke in den Schienen gewisser Bahnstrecken.
3. Die Stromstärke in den Signalrelaiskreisen dieser Bahnstrecken.
4. Der Potentialunterschied zwischen gewissen Punkten an der Bodenoberfläche.

Die erhaltenen Messwerte wurden auf eine Gleichstromstärke von 1000 A umgerechnet, entsprechend dem für eine Energiegrossübertragung vorgesehenen Wert.

Der bedeutendste dieser Versuche wurde 1944 zwischen Hallsberg und Ljusdal ausgeführt. Die Elektroden lagen in einem Abstand von 315 km voneinander und wurden über Gleichrichter an eine 3-Phasen-200-kV-Fernleitung angeschlossen. Der Gleichstrom betrug 170 A, die Spannung 1800 V. An den Signalrelais des Bahnnetzes ergaben die Messungen, dass bei einem Strom von 1000 A (umgerechnet) Störungen in einem Umkreis von ungefähr 150 km um die Elektroden aufgetreten wären. In Entfernungen von 7 bis 45 km müsste mit schwerwiegenden Störungen für den Bahnbetrieb gerechnet werden. In Schienenabschnitten in 10 km Entfernung von einer Elektrode wurde ein Strom von 16 % des Gesamtstromes gemessen. Bei Einführung der Gleichstromenergieübertragung mit Rückleitung durch den Boden würde demnach eine grundlegende Aenderung des Signalsystems für Bahnanlagen nötig werden.

Die Messungen am Bleimantel des Fernsprechkabels von Oerebro (28 km von Hallsberg entfernt) nach Gothenburg hätten im Fall einer Uebertragung von 1000 A einen Strom von 9 A erreicht.

Die Potentialmessungen an der Bodenoberfläche wurden in der Nähe der Elektroden mittels Sonden und in grösseren Entfernungen unter Verwendung der Bleimäntel der Fernsprechkabel durchgeführt. Die in Oerebro (28 km von Hallsberg) und in Söderhamm (287 km von Ljusdal) gemessene Spannung betrug 7,2 V. Die beobachteten Spannungsunterschiede waren im allgemeinen ziemlich gross und liessen sich durch die Erdbeschaffenheit des Geländes erklären, in das die Elektroden gesetzt waren.

Versuche, bei denen das Meer für die Stromrückleitung verwendet wurde, haben hinsichtlich des Umfangs der Störungen bedeutend bessere Resultate ergeben.

621.396.823 : 621.315.024

C. Koronaverluste und Rundspruchstörungen bei Hochspannungs-Gleichstromübertragung mit Leitern grossen Querschnittes. Referat von *B. Henning*. Das Referat, Nr. 135 (Schweden), umfasst 16 Seiten Text mit 6 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Am Forschungsinstitut für Hochspannungsfragen der Universität Uppsala wurden Versuche über Koronaverluste und Rundspruchstörungen bei einer Gleichstrom-Hochspannungsleitung durchgeführt. Die Versuchsleitung war 480 m lang und bestand aus drei Aluminiumseilen von 28 und 34 mm Durchmesser, die an Isolatorketten von 2,30 m Länge im Abstand von 6 m an Holzmasten montiert waren.

Der Gleichstrom von 10...20 mA und 600 kV wurde von einem Gleichrichter geliefert, der mit einem Pol an Erde gelegt war. Es wurde jeweils nur ein einziger Leiter gespiesen, während die beiden andern mit der Erde verbunden waren.

Die Rundspruchstörungen wurden mit Hochfrequenzgeräten gemessen. Mit einer Rhombusantenne wurde die Feld-

stärke der Störung aufgenommen. Ein Lautsprecher gab den Charakter der Störungen wieder.

Es wurden auch Vergleichsmessungen mit Wechselstrom durchgeführt, für die ein Transformator mit einer Leistung von 1000 kVA und einer Spannung von 500 kV verwendet wurde. Bei einer dritten Versuchsreihe wurde die Leitung mit Gleichstrom gespiesen, dem ein Wechselstrom von 500 Hz überlagert wurde.

Die Versuche zeigten, dass die Verluste bedeutend stärker von den atmosphärischen Bedingungen abhängen, wenn die Leitung den negativen Pol darstellt und die Erde den positiven, als umgekehrt.

Die Verluste bei Gleichstrombetrieb überschreiten niemals diejenigen bei Wechselstrombetrieb und wachsen auch bei zunehmender Spannung weniger rasch an.

Bei einer Beschränkung der zulässigen Verluste bei günstiger Witterung auf 0,3 kW pro Kilometer Länge des einfachen Leiters darf der Scheitelwert der Spannung bei Wechselstrombetrieb 200 kV und bei Gleichstrombetrieb 270 kV nicht überschreiten. Bei Gleichstrom von positiver Polarität (270 kV) und bei den während der Versuche herrschenden atmosphärischen Bedingungen erreichten die Verluste 0,7 kW/km. Bei negativer Polarität und 270 kV würden sich bei schönem Wetter 0,1 kW/km, und bei den während der Versuche herrschenden atmosphärischen Bedingungen bis höchstens 1 kW/km ergeben. Dem Verlauf der erhaltenen Kurven lässt sich entnehmen, dass bei negativer Polarität und sehr ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen die Verlustzahlen des Wechselstrombetriebes bei einem Scheitelwert von 200 kV nicht überschritten werden. Die Spannung bei Gleichstrombetrieb kann also um ungefähr 35 % höher gewählt werden als der Scheitelwert der Spannung bei Wechselstromübertragung.

Was die Rundspruchstörungen betrifft, haben die Versuche gezeigt, dass bei Gleichstromübertragungen positiver Polarität die Betriebsspannung 10 % höher sein kann als der Spannungsscheitelwert einer Wechselstromübertragung, ohne dass die Störungen grösser werden. Gleichstromübertragungen negativer Polarität verhalten sich bezüglich Rundspruchstörungen bedeutend günstiger.

Die Gleichstromversuche mit überlagertem Wechselstrom haben gezeigt, dass sowohl die Koronaverluste, als auch die Rundspruchstörungen nur im Verhältnis des Ansteigens der Scheitelspannung des überlagerten Wechselstromes zunehmen. Die Scheitelwerte der überlagerten Wechselspannungen betrugen rund 4% der Gleichspannung.

Gruppe 25: Elektrolytische Korrosion

621.316.973

A. Der Schutz eines Hochspannungskabelnetzes gegen Beschädigungen durch vagabundierende Ströme. Referat von *E. Foretay*. Das Referat, Nr. 203 (Schweiz), umfasst 19 Seiten Text mit 9 Figuren im Text.

Die vagabundierenden Ströme haben ihren Ursprung in den Geleiseanlagen der mit Gleichstrom betriebenen Bahnstrecken. Die Fahrschienen sind am negativen Pol der Stromquelle angeschlossen. Das Potential wächst von dieser Verbindungsstelle an bis zu den Rädern des Fahrzeugs (Strassenbahn, Lokomotive), und da diese Schienen nicht vom Boden isoliert sind, treten Teilströme in den Boden über und suchen den Weg des geringsten Widerstandes, indem sie Metallumhüllungen elektrischer Kabel, Wasser- und Gasleitungen usw. benützen. Die Eintrittspunkte des Stromes in solche Leiter bilden jeweils eine Kathode, während der Boden die Rolle des Elektrolyten spielt. An diesen Stellen entstehen keine schädlichen Erscheinungen. Hingegen zeigen sich bei den Austrittspunkten des Stromes (Anoden) sogenannte Korrosionserscheinungen. Die Korrosionsstellen sind selbstverständlich nicht gleichmässig auf der ganzen Oberfläche des verwendeten Leiters verteilt. Wegen der verschiedenen Leitfähigkeit des Bodens und wegen des wechselnden Uebergangswiderstandes (z. B. entstehende Schutzschicht) entstehen in der Leiteroberfläche Löcher und Ritzen, welche leitende Kanäle bilden, in denen die Stromdichte sehr hoch sein kann. Diese Korrosionserscheinungen führen zur langsamen Zerstörung der Kabelmäntel oder Leitungsröhren.

Die Leitungs- und Kabelanlagen können mit folgenden Mitteln gegen die Korrosionseinwirkungen geschützt werden:

1. Isolierung des Kabels gegen den Boden (ein kostspieliges und oft unwirksames Verfahren).
2. Einführung von Isolierstellen zur Unterteilung des Kabelmantels in einzelne Längen (schwierige Anwendung, bei Hochspannungskabeln oft undurchführbar).
3. Kabelmantel an bestimmten Stellen mit dem Bahngeleise elektrisch verbinden, um den Strom am Uebergang in den Boden zu verhindern.
4. Spezialverfahren (z. B. Ueberziehen des Bleimantels mit einer korrosionsfesten, jedoch leitenden Schicht aus Gummi und Graphit; Anlegen einer Hilfsspannung zwischen Bleimantel und Erde, so dass der Bleimantel immer negatives Potential gegenüber dem Boden aufweist; Verwendung von speziellen Bleilegierungen).

Jeder Einzelfall muss besonders untersucht werden, damit man das bestgeeignete Verfahren oder eine günstige Kombination der verschiedenen angegebenen Methoden für den Korrosionsschutz bestimmen kann.

Der Verfasser beschreibt ein 50-kV-Kabelnetz mit einer Länge von 5406 m, das vom Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur installiert und zum Teil sehr nahe den Strassenbahnlinien verlegt wurde. Diese Kabel sind mit imprägniertem Papier isoliert und sind über dem Bleimantel mit einer Schicht aus asphaltiertem Papier und einer Umspinnung asphaltierter Jute versehen. Drei dieser Einleiterkabel sind gemeinsam in einem Kabelkanalsystem aus Zement verlegt. In den Jahren 1942 und 1946 wurden Messungen durchgeführt, um die Stärke der in den Bleimänteln fliessenden Ströme zu bestimmen. Durch eine einzige Erdung des Bleimantels an einer günstig gewählten Stelle des Netzes konnte das Auftreten der vagabundierenden Ströme verhindert werden.

621.316.973

B. In Italien angewendete Schutzmethoden für Erdkabel gegen die elektrolytische Korrosion. Referat von *E. Soleri* und *C. Galimberti*. Das Referat, Nr. 334 (Italien), umfasst 7 Seiten Text mit 1 Figur und 2 Tabellen im Text.

Unter den verschiedenen Methoden, elektrische Leitungsanlagen gegen die Korrosionserscheinungen zu schützen, die in den 1937 vom Internationalen Beratenden Ausschuss für Nachrichtenübermittlung (CCIF) ausgearbeiteten «Empfehlungen» genannt werden, ist die elektrische Drainage eine Methode, die in Italien in grossem Maßstabe angewendet wurde, so dass die damit erworbenen Erfahrungen Schlüsse von allgemeiner Bedeutung erlauben.

Unter der elektrischen Drainage versteht man die Methode, bei der das zu schützende Kabel und die Fahrschiene an gewissen Stellen derart metallisch miteinander verbunden werden, dass der Strom von den Kabeln zu den Schienen direkt durch diese Leiter geht, also nicht mehr den Weg über den Boden wählt.

Das in zahlreichen italienischen Netzen benützte System ist die abgestufte Drainage, in welchem man in den Leiter, der den Mantel der zu schützenden Leitungsanlage mit der Fahrschiene verbindet, in Serie liegende regulierbare Widerstände einführt. Auf diese Weise überschreitet der aus dem Kabelmantel austretende Strom einen vorbestimmten Wert nicht, und es kann infolgedessen kein bedeutender Potentialunterschied zwischen Kabelmantel und Boden entstehen. Ausserdem sind die Kabelmäntel durch Isolierstösse in einzelne Abschnitte getrennt, die wiederum zur Vermeidung zu grosser Potentialunterschiede durch Widerstände überbrückt sind.

Die erhaltenen Ergebnisse haben die Brauchbarkeit dieses Systems auf den italienischen Netzen gezeigt. Die Drainagen müssen jedoch überwacht werden, was bei städtischen Netzen verhältnismässig leicht ist, wo geschützte Kabelpaare als Hilfsleiter benützt werden können, die man in einer Zentrale an fest installierte Voltmeter anschliesst. Diese Voltmeter sind mit Kontakten versehen, die ein Alarmsignal auslösen können, sobald die Spannung einen gewissen Wert überschreitet oder wenn die Polarität des Kabelmantels wechselt. Es sind auch Vorrichtungen entwickelt worden, die die Drainageleitung im Fall eines Polaritätswechsels unterbrechen.

(Fortsetzung folgt)

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Wiederherstellung der Edertalsperre

[Nach: Wiederherstellung der durch Bombenwurf teilweise zerstörten Edertalsperre. Hoch- u. Tiefbau Bd. 46(1947), Nr. 34, S. 266...268.]

627.82.0046(43)

In der Nacht vom 16. zum 17. Mai 1943 wurde in Deutschland die Edertalsperre bei Hemfurth (Waldeck), eine Schwergewichtsmauer von 47 m grösster Höhe, 408 m Kronenlänge und einem Mauerinhalt von 296 000 m³, durch eine schwere Fliegerbombe teilweise zerstört. Die in den Jahren 1910...1913 erbaute Talsperre bestand aus Bruchsteinmauerwerk.

Durch die Explosion der Bombe unter Wasser und unter der Wirkung des mit grosser Gewalt durch die beschädigte Mauer nachfliessenden Wassers entstand eine rund 20 m tiefe Lücke, die unten 20 m und oben 65 m weit war (Fig. 1). Unterhalb und seitlich dieser Lücke wies das Mauerwerk zahlreiche Risse auf.

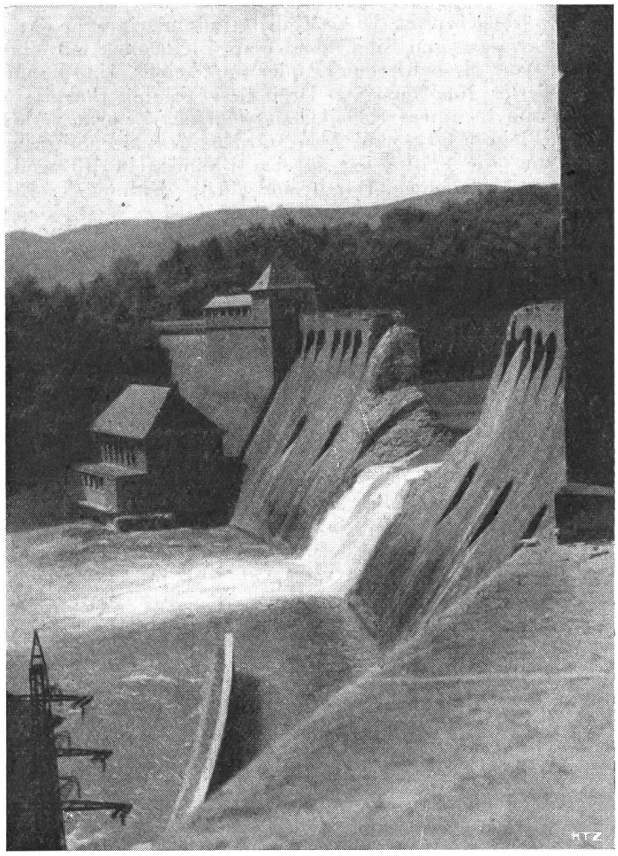


Fig. 1
Die Edertalsperre nach dem Sprengangriff im Mai 1943

Bei der Wiederherstellung der Talsperre galt es in erster Linie, die Lücke wieder zu schliessen. Für diese Arbeit wurden Steine gleicher Art und ein Mörtel von annähernd gleicher Zusammensetzung wie beim Bau der Sperre verwendet.

Schwieriger als das Schliessen der Lücke war es, der Mauer wieder die ursprüngliche Standfestigkeit und Dichtigkeit zu geben. Es war nötig, die entstandenen Risse, deren Ausmass sich nicht genau erkennen liess, durch Zementinjektionen auf der Wasserseite zu verpressen. Zu diesem Zwecke wurden Bohrlöcher von 8 m Tiefe angelegt, zwischen denen die Abstände in waagrechter und senkrechter Richtung 2 m betrugen. Um jeden Riss durch die Einpressung zu erfassen, wurden die Löcher für die Zementinjektionen nicht horizontal, sondern unter 30 Grad Neigung zur Horizontalen, abwechselnd nach oben und nach unten, gebohrt. Für die Injektionen wurde reine Zementmilch verwendet, wobei das Mischungsverhältnis meistens zwei Sack Zement auf 75...80 Liter Wasser betrug.

Nach den Einpressarbeiten musste in der Mauer ein neues Entwässerungssystem angelegt werden. Darum wurden nahe der Wasserseite durch Kernbohrung von der Mauerkrone aus in Abständen von 1,5...2,6 m senkrechte Löcher mit einem Durchmesser zwischen 90 und 140 mm angebracht. Diese münden in einen neu ausgebrochenen Horizontalstollen, der das Sickerwasser sammeln und ableiten soll. Da Sprengungen im Mauerwerk nicht zulässig waren, musste der Sammelstollen im Fusse der Mauer mit Druckluft-Abbauhämmern ausgebrochen werden. Um die Erstellung dieses Stollens zu beschleunigen, wurden von der Luftseite der Mauer zwei Fensterstollen vorgetrieben, durch die später das Sickerwasser abfliessen sollte.

Die Wirkung der ausgeführten Injektionen auf der Wasserseite wurde folgendermassen kontrolliert. In Bohrlöcher von 6 m Tiefe, senkrecht zur Maueransichtfläche, wurde Wasser eingepresst und die Wassermenge pro Minute gemessen. Gleiche Druckwasserproben wurden auch im Mauerwerk, das durch die Sprengung nicht beeinflusst worden war, vorgenommen. Blieben die vom wieder instandgesetzten Mauerwerk aufgenommenen Wassermengen kleiner als die im gesunden Mauerwerk, so konnte auf ausreichende Verdichtung geschlossen werden.

Die Wiederinstandstellungsarbeiten an der Edertalsperre dauerten ungefähr ein Jahr. *Gz.*

Couronnement du barrage de Rossens

627.82(494.41)

Vers fin novembre 1947, le barrage de Rossens arrivait à son couronnement. Selon la coutume, les ouvriers dressèrent sur son faîte un sapin décoré, de 13 m de hauteur, accompagné de deux immenses drapeaux suisse et fribourgeois.

Il restera encore au cours de l'hiver et du printemps à bétonner les joints entre les blocs de béton et à établir, sur le couronnement, la route qui reliera les deux rives.

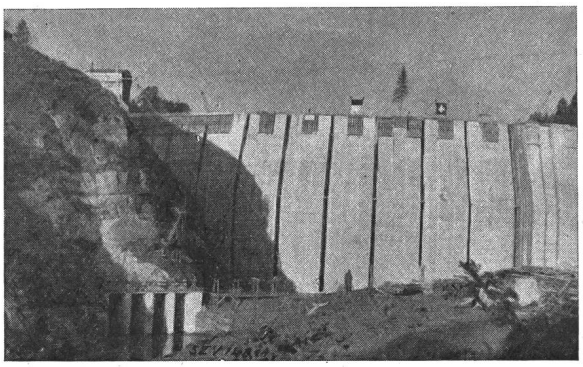


Fig. 1
Le barrage de Rossens, vu d'amont le 21 novembre 1947

Pour fêter l'heureux achèvement de la partie principale du gros œuvre, les entreprises adjudicataires et le maître d'ouvrage convièrent à une fraternelle agape, vendredi 21 novembre à 19 heures, leur personnel technique et ouvrier et ceux qui, de près ou de loin, contribuèrent à cette œuvre. Comme il était impossible de trouver un local assez grand pour tous, il fut nécessaire de se répartir en trois groupes:

L'auberge de Pont-la-Ville abrita les 80 personnes occupées à la gravière et aux travaux de la rive droite de la Sarine;

A la cantine des chantiers se retrouvèrent environ 150 ouvriers des installations annexes et ateliers;

L'Hôtel du Barrage à Rossens reçut près de 250 personnes, soit les invités, le personnel et les ouvriers du barrage lui-même. C'est là que se passa l'acte principal.

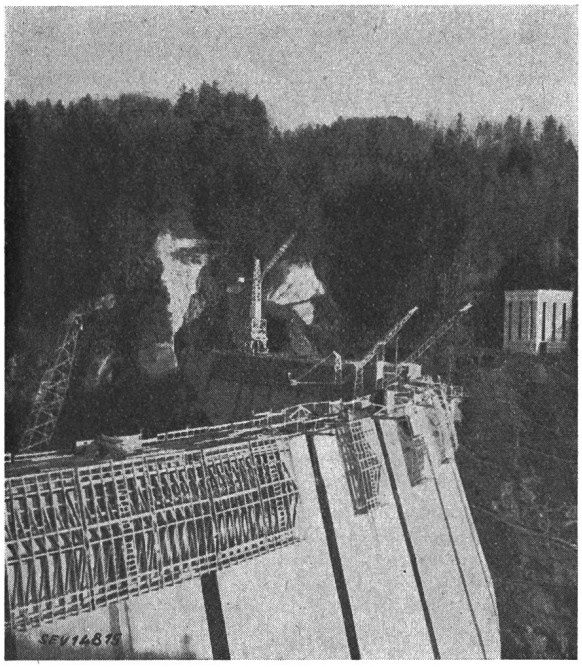


Fig. 2
Le barrage de Rossens, partie supérieure, le 21 novembre 1947

A la table d'honneur avaient pris place entre autres: M. Baeriswyl, Conseiller d'Etat, MM. Joye, Directeur et Muller, Ingénieur en chef aux EEF, M. Gicot, Ingénieur, auteur du projet du barrage, M. Bruttin, Ingénieur, chef des bureaux de construction, M. Schnitter, Directeur de la maison Zschokke, M. Ineichen, Ingénieur Directeur de l'entreprise du barrage, MM. Masshardt, Bucher, Hogg et Weber, représentants des entrepreneurs, et de nombreuses autres personnalités.

Après un repas excellement servi, M. Bruttin ouvrit la série des discours en remerciant le personnel du travail fourni, de l'excellent esprit qui l'avait animé et en formulant le vœu qu'ailleurs aussi, dans tous les chantiers, règne le même esprit de collaboration, de bonne entente et de solidarité.

M. Baeriswyl apporta le salut du Gouvernement avec ses remerciements et félicitations pour la belle tâche réalisée.

M. Schnitter, parlant au nom des entrepreneurs, s'adressa tour à tour en français, en allemand et en italien au personnel qu'il remercia pour les efforts accomplis en commun.

M. Broillet, contremaître, releva aussi le beau travail réalisé et adressa au nom des ouvriers, des remerciements à tous et plus particulièrement au personnel technique s'occupant des chantiers.

Il appartenait à M. l'abbé Noël, curé de Corbières, le dévoué aumônier des chantiers, de rappeler la mémoire de ceux qui sont tombés au cours des travaux, ainsi que celle des malades et blessés empêchés de prendre part à la fête. Il releva avec une pointe de mélancolie le prochain achèvement et les départs successifs qui en résulteraient et formula ses vœux pour le meilleur avenir de tous.

De nombreux chants en français, allemand et italien agrémentèrent la fête qui se continua dignement et dans une franche atmosphère de gaieté et de cordialité jusque tard dans la nuit. *L. P.*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques (CISPR)

Réunion de Lucerne du 22 au 25 octobre 1947

061.3:621.396.82

Répondant à une invitation du *Comité Electrotechnique Suisse*, la *Commission Electrotechnique Internationale* a convoqué le *Groupe d'Experts du CISPR* ainsi que divers Comités d'Etudes à une réunion de quelques jours cet automne à Lucerne. Pour la première fois le CISPR a été l'hôte de notre pays; nous avons d'autant plus raison de nous en féliciter que le CISPR est le seul milieu au monde capable de traiter dans leur ensemble les problèmes des influences perturbatrices en haute fréquence. Un autre fait non moins réjouissant fut la présence à Lucerne d'une quarantaine de collègues étrangers, membres du CISPR, représentant les pays suivants: Autriche, Belgique, Danemark, Etats-Unis, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume Uni, Suède et Tchécoslovaquie. En outre, le CISPR étant un comité dit «mixte», les organisations internationales suivantes y avaient des délégués: le CCIF, la CIGRE, l'UIC (Union Internationale des Chemins de fer), l'UIT (Union Internationale des Transports publics) et l'UIPD (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique).

Les délibérations eurent lieu du 22 au 24 octobre dans les salles historiques du vieil hôtel de Ville. Voici quelles étaient les questions à l'ordre du jour:

a) *Définition des appareils de mesure* en tenant compte des méthodes d'étalonnage ainsi que d'une façon tout à fait générale des questions de nature théorique et physiologique se rapportant à la mesure des perturbations.

b) *Définition des procédés de mesure* pour les domaines suivants: Applications domestiques; applications médicales et industrielles de la haute fréquence; véhicules munis de moteurs à explosion; appareils et installations à courant faible; lignes et isolateurs à haute tension; chemins de fer électriques. Définition des impédances et des réseaux équivalents.

c) *Discussion des aspects des dispositions antiparasites* dans les cas mentionnés sous lit. b qui demandent un accord international.

Comme prévu, on s'occupa surtout des problèmes relatifs au point a de l'ordre du jour; toutefois on put aussi établir une liste des impédances et des réseaux équivalents conformément au point b. Les questions se rapportant au point c, en particulier celle des limites admissibles pour les tensions perturbatrices furent ajournées à la prochaine réunion.

En outre de nouveaux appareils de mesure de perturbations furent présentés par la délégation américaine, suscitant un vif intérêt.

Le Secrétariat général de la Commission Electrotechnique Internationale publiera prochainement un rapport où l'on trouvera de plus amples détails sur les résultats des travaux de cette session. On pourra se procurer ce rapport auprès du secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8.

W. Gerber.

Neue Hochspannungsquelle für Elektronenstrahlröhren

621.319.52

Elektronenstrahlröhren (z. B. Braunsche Röhren für Kathodenstrahl-Oszillographen, Fernsehempfänger usw.) benötigen hohe Gleichspannungen von 1000...5000 V, in gewissen Fällen sogar bis 30 kV bei sehr kleinem Strombedarf (1... einige mA). Die bisher verwendeten Gleichrichter weisen die folgende Bauart auf: Ein Netztransformator liefert sekundär die Heiz- und Anodenspannung für die Gleichrichterröhre, eine Hochvakuum-Diode, welche in Einwegschaltung arbeitet. Die erhaltene pulsierende Gleichspannung wird durch eine Widerstand-Kondensator-Anordnung, in welcher Hochspannungskondensatoren von etwa 1 μF benützt werden, geglättet.

Diese bekannte und bisher allgemein gebräuchliche Bauart weist verschiedene Nachteile auf. Einmal muss der Netztransformator eine Hochspannungswicklung tragen, die mit der entsprechenden Isolation versehen sein muss und

eine gewisse Berührungsgefahr darstellt. Dann benötigen die Glättungskondensatoren einen relativ grossen Raum und bilden eine häufige Störungsursache. Ausserdem bestehen auch bei ihnen Gefahrmöglichkeiten wegen der oft beträchtlichen Ladung, die sie aufweisen.

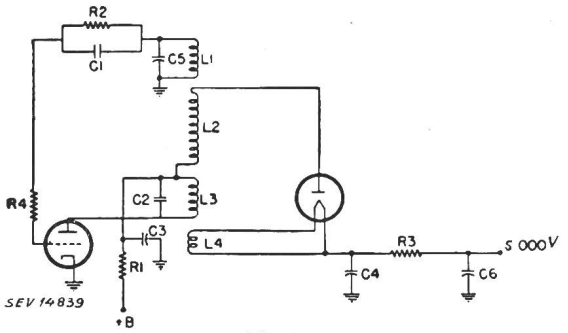


Fig. 1
Schaltbild eines Hochspannungsgleichrichters mit Teslatransformator

L_1 C_5 Gitterkreis der Oszillatorröhre; L_3 C_2 Anodenkreis und gleichzeitig Primärwicklung des Teslatransformators; L_2 Sekundärwicklung des Teslatransformators; L_4 Heizwicklung für die Gleichrichterröhre; C_4 C_6 R_3 Glättungsglieder; B Anschlusspunkt der Anodenspannung für die Oszillatorröhre.

Eine neue Schaltung (Fig. 1) vermeidet diese Nachteile. Eine normale Endröhre für Radioempfänger ist als Oszillator geschaltet und liefert eine Frequenz von z. B. 30...500 kHz. Die Speisung dieser Stufe erfolgt im Punkt B aus einem normalen Anodenspannungs-Gleichrichter (z. B. 250 V). Der Oszillatorkreis, der etwa 5...15 W abgeben kann, speist einen Teslatransformator, d. h. einen Hochfrequenz-Resonanz-Transformator, dessen Sekundärwicklung eine Spannung von etwa 5 kV aufweist. Diese hochfrequente Hochspannung wird mit Hilfe einer geeigneten Hochvakuumdiode gleichgerichtet, worauf die übliche Siebkette zur Glättung der Gleichspannung folgt (Kondensator-Siebwiderstand-Kondensator). Die gewonnene Gleichspannung speist in der Regel einen aus Festwiderständen und Potentiometern bestehenden hochohmigen Spannungsteiler, der die für Gitter, Anoden und

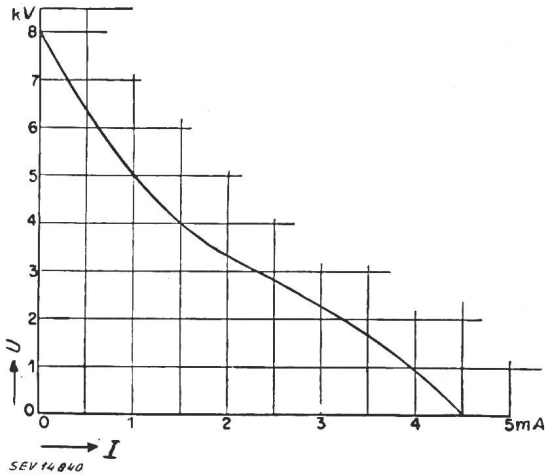


Fig. 2
Belastungskennlinie für Hochspannungsgleichrichter nach Fig. 1

I entnommener Gleichstrom; U Klemmenspannung

eventuell Nachbeschleunigungselektroden der Elektronenstrahlröhre nötigen Potentiale zu entnehmen gestattet. Der Spannungsteiler wird in der Regel von Bruchteilen eines mA bis zu einigen mA durchflossen. Die Belastungskennlinie eines Gleichrichters nach Fig. 1 ist in Fig. 2 dargestellt.

Diese neue Schaltung bietet verschiedene *Vorteile*. Erstens ist die Hochspannungswicklung des Netztransformators mit ihren Nachteilen vermieden. Ferner können die Glättungskapazitäten der Filterkette viel kleiner sein, da die Welligkeitsfrequenz ungleich höher ist. Der Kapazitätswert der Filterkondensatoren würde sich, zur Erreichung der gleichen Siebwirkung, umgekehrt proportional zur «Rippelfrequenz» verhalten, doch wird man speziell mit dem Wert des zweiten Kondensators mit Rücksicht auf den inneren Wechselstromwiderstand der Spannungsquelle nicht zu tief gehen wollen. Praktisch wählt man Werte von 0,01...0,03 μF. Damit ist nicht nur ihre Baugrösse erheblich reduziert, sondern auch ihr Energieinhalt, wodurch das Gefahrenmoment abnimmt. Anderseits wird bei Berührung des «heissen» Wicklungsendes des Teslatransformators die Abstimmung gestört, so dass die Spannung an dessen Sekundärspule augenblicklich zusammenbricht. Auch ist der Innenwiderstand der Anordnung ziemlich hoch.

Als gewisse *Nachteile* der neuen Bauart sind wohl hauptsächlich die folgenden beiden Punkte zu werten: Einmal hat man es mit einem Hochfrequenzgenerator zu tun, der eine sehr hohe Spannung liefert und daher beträchtliches Strahlungs- und damit Störvermögen aufweist. Man wird daher sorgfältige Abschirmungs- und Entstörungsmassnahmen vorsehen müssen. Dann bietet natürlich der Teslatransformator gewisse Schwierigkeiten, indem die Isolation von hochgespannter Hochfrequenz nicht leicht ist. Mit modernen Isoliermaterialien lässt sich jedoch dieses Problem lösen. Der Raumbedarf für Teslatransformator und Oszillator bewegt sich in annehmbarem Rahmen.

Die neue Anordnung bietet nun aber die Möglichkeit, die Gleichrichterröhre ebenfalls mit Hochfrequenz zu heizen. Bei indirekt geheizten Kathoden ist dies zulässig bis zu einigen kHz. Im Falle direkt geheizter Kathoden können auch Frequenzen bis etwa 250 kHz verwendet werden. In der Regel genügt es, eine oder einige wenige Windungen nahe der Primärspule des Teslatransformators anzubringen, um die nötige Heizspannung für die Kathode der Hochspannungs-Gleichrichterröhre zu gewinnen. Der genaue Wert der Spannung kann für eine bestimmte Frequenz durch Verändern des Kopplungsgrades einreguliert werden. Leider kann man den richtigen Spannungswert nicht messen, sondern muss vergleichsweise dieselbe Glühfarbe des Heizdrahtes einregulieren, wie sie bei 50-Hz-Speisung auftritt. Bei relativ enger Kopplung ist eine Abstimmung dieses Kreises überflüssig. Bei einer derartigen Schaltung erübrigt sich eine für hohe Spannung isolierte Heizwicklung des Netztransformators.

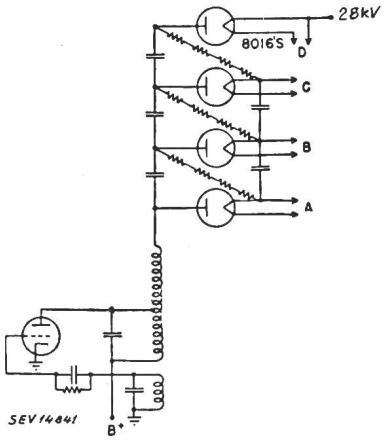


Fig. 3
Kaskadenschaltung für Hochspannungsgleichrichter

Natürlich wird der Teslatransformator durch die Entnahme der Heizleistung zusätzlich gedämpft. Auch ist zu berücksichtigen, dass bei schwankender Belastung des Gleichrichters die Belastung des Teslatransformators und damit die HF-Heizspannung der Ventilröhre variiert, doch ist bei der Speisung von Elektronenstrahlröhren die Last beinahe konstant.

Für derartige Anodenspannungsgeräte werden spezielle Gleichrichterröhren benützt, z. B.:

Typ	*Fabrikat*	*Heizung*	*Anode*
8016	RCA	1,25 V; 0,2 A	5 kV; 2 mA
1 Z 2	Chatham	1,25 V; 0,265 A	12 kV; 2 mA
1654	RCA	1,4 V; 0,05 A	2,5 kV; 1 mA

Ohne Schwierigkeit lassen sich auf die geschilderte Weise auch Hochspannungen bis 30 kV mit Hilfe einer Spannungs-

vervielfacherschaltung, ähnlich jener der Stoßspannungsgeneratoren der Starkstromtechnik, erzeugen (z. B. für Projektions-Elektronenstrahlröhren oder andere Modelle mit Nachbeschleunigungs-Elektroden). Im Beispiel nach Fig. 3 sind vier Stufen zu 7 kV in Serie geschaltet. Die Heizung der Gleichrichterröhren erfolgt hier mit Hilfe eines speziellen Transformators mit Netzfrequenz, dessen Wicklungen gegenseitig, bzw. gegen Erde, für 7 bzw. 30 kV isoliert sein müssen. Dieser kostspielige Heiztransformator lässt sich vermeiden, indem man die Heizung auch hier durch HF vornimmt. Natürlich muss ein solches, stärkeres Hochspannungsgerät auch mit einer grösseren Oszillatorröhre bestückt sein (bewährt haben sich z. B. die Tungsram-Röhren OS 12/500 und OS 18/600). *hr.*

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Données économiques suisses

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

N°		Novembre 1946	Novembre 1947
1.	Importations . . . (janvier-novembre) (en 10^6 frs)	331,2 (3055,6)	480,7 (4304,8)
	Exportations . . . (janvier-novembre) (en 10^6 frs)	268,2 (2411,7)	270,5 (2931,9)
2.	Marché du travail: demandes de places	2605	2512
3.	Index du coût de la vie (Juillet 1914 = 100)	212	223
	Index du commerce de gros (Juillet 1914 = 100)	219	232
	Prix-courant de détail (moyenne de 33 villes)		
	Eclairage électrique cts/kWh (Juin 1914 = 100)	34 (68)	33 (66)
	Gaz cts/m³ (Juin 1914 = 100)	31 (148)	31 (148)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg (Juin 1914 = 100)	18,86 (377)	19,92 (398)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 33 villes	1024	2018
	(janvier-novembre)	(11 348)	(14 033)
5.	Taux d'escompte officiel . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10^6 frs	3898	4202
	Autres engagements à vue 10^6 frs	1055	1123
	Encaisse or et devises or 10^6 frs	5069	5375
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	99,36	99,49
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	102	98
	Actions	231	250
	Actions industrielles . . .	352	385
8.	Faillites	29	29
	(janvier-novembre)	(262)	(331)
	Concordats	6	8
	(janvier-novembre)	(43)	(43)
		Octobre 1946	Octobre 1947
9.	Statistique du tourisme		
	Occupation moyenne des lits *existants*, en %	22,9	22,8
		Octobre 1946	Octobre 1947
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls*		
	Marchandises . . (janvier-octobre) (en 1000 frs)	26 858 (250 901)	33 527 (276 746)
	Voyageurs . . . (janvier-octobre) (en 1000 frs)	23 330 (218 385)	23 531 (227 252)

Ein wichtiger Beschluss zur Ausnützung der Greina-Wasserkraft

621.311.21(494.26)

Die schweizerische Depeschenagentur meldet:

Die Gemeindeversammlung von *Somvix* hat, nachdem die Gemeinde *Vrin* den auf sie entfallenden Anteil bereits vor anderthalb Jahren an die NOK abgetreten hatte, dem vom Gemeinderat eingebrachten Antrag, die Greina-Konzession der Gemeinschaft «Nordostschweizerische Kraftwerke» (NOK) und «Rhätische Werke für Elektrizität» (RhW) zu verleihen zugestimmt. Der Antrag des Gemeinderates wurde folgendermassen begründet:

Der tatsächliche Ausbau des Greinawerkes sei durch die Offerte der NOK und RhW gesicherter, da alle technischen Fragen abgeklärt und die Pläne bis in die Details ausgearbeitet seien. Der Gemeinderat habe die Verantwortung nicht auf sich nehmen können, die Offerte des Syndikats «Greina-Nord» zur Annahme zu empfehlen, da es sich bei diesem Konkurrenten nur um ein Studiensyndikat handle und die endgültige Zusammensetzung des Baukonsortiums dem Gemeinderat zuhanden der Gemeindeversammlung nicht bekanntgegeben wurde und ebenso die finanzielle Beteiligung der verschiedenen Mitglieder des Baukonsortiums unabgeklärt sei.

Die Gemeindeversammlung stimmte mit 358 gegen 1 Stimme dem Antrag des Gemeinderates zu. Die Bürgergemeinde hat ebenfalls mit 326 gegen 1 Stimme die kleine Konzession den NOK und den RhW erteilt.

Die nun von den Gemeinden Somvix und Vrin erteilten Konzessionen werden erst wirksam, wenn sie der Kleine Rat des Kantons Graubünden genehmigt hat. Falls diese Genehmigung erteilt wird, scheint der Weg frei zu sein zur Erstellung des Werkes *Greina-Blenio.*

Ordonnance n° 7

de l'Office fédéral de l'économie électrique concernant le relâchement des restrictions à l'emploi de l'énergie électrique

(Du 23 décembre 1947)

L'Office fédéral de l'économie électrique,

vu l'arrêté du Conseil fédéral du 22 juillet 1947 (concernant l'abrogation de certaines prescriptions de l'économie de guerre et les restrictions à l'emploi de l'énergie électrique) [1]),

arrête:

Article premier

Les relâchements des restrictions à l'emploi de l'énergie électrique pour le mois de décembre 1947 prévus par l'Ordonnance n° 6 du 26 novembre 1947 [2]) restent entièrement valables pour le mois de janvier 1948.

Art. 2

Le chauffage électrique des locaux par radiateurs individuels est autorisé du 25 décembre 1947 au 4 janvier 1948 inclusivement excepté de 10 h 30 à 12 h 30.

Art. 3

Cette Ordonnance entre en vigueur le 24 décembre 1947.

Ordonnance n° 8

de l'Office fédéral de l'économie électrique concernant l'abrogation des restrictions à l'emploi de l'énergie électrique

(Du 29 décembre 1947)

L'Office fédéral de l'économie électrique,

vu l'arrêté du Conseil fédéral du 22 juillet 1947 (concernant l'abrogation de certaines prescriptions de l'économie de

[1]) Voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 17, p. 513.
[2]) Voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 25, p. 824.

guerre et les restrictions à l'emploi de l'énergie électrique) [1]),

arrête:

Article premier

Les Ordonnances n° 3 (du 22 octobre 1947) [2]), n° 4 (du 22 octobre 1947) [3]), n° 6 (du 26 novembre 1947) [4]) et n° 7 (du 23 décembre 1947) [5]) concernant l'emploi de l'énergie électrique sont abrogées.

[1]) Voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 17, p. 513.
[2]) Voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 22, p. 714...715.
[3]) Voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 22, p. 715...716.
[4]) Voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 25, p. 824.
[5]) Voir p. 19.

Les faits qui se sont passés pendant la validité des dispositions abrogées demeurent régis par elles.

Art. 2

Les services électriques sont autorisés à interdire, partiellement ou totalement, le chauffage électrique des locaux dans la mesure où leur approvisionnement en énergie rend cette mesure nécessaire.

Art. 3

La présente Ordonnance entre en vigueur le 31 décembre 1947.

Miscellanea

In memoriam

Heinrich Eduard Gruner †. Am 28. November 1947 starb in Basel Dr. sc. techn. h. c. Heinrich Eduard Gruner, Inhaber des Ingenieurbüros H. E. Gruner, Kollektivmitglied des SEV.

H. E. Gruner wurde am 8. Februar 1873 in Basel geboren, wo er die Schulen bis zur Maturität durchlief. Dann studierte er an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, die er mit dem Diplom als Bauingenieur verliess. Ausgedehnte Studienreisen führten ihn hierauf ins Ausland bis in die Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo er zuletzt um die Jahrhundertwende in einem Ingenieurbüro in Pittsburg tätig war. Im Anschluss daran kehrte er nach Basel zurück und übernahm 1902 das Ingenieurbüro, das sein Vater, Heinrich Gruner, im Jahre 1862 gegründet hatte.

Heinrich Eduard Gruner
1873—1947

H. E. Gruner wandte sich in seiner beruflichen Tätigkeit vor allem dem Bau von Wasserkraftanlagen zu. Unübersehbar ist die Zahl der Vorstudien, Beratungen, Gutachten, Projektierungen und Bauleitungen, die der Dahingegangene in rastloser Tätigkeit verfasste und ausübte. Bald wurde er im In- und Ausland als Autorität auf dem Gebiet des Baues von Wasserkraftanlagen anerkannt und zur Mitarbeit herangezogen. In der Schweiz tragen vor allem drei grosse Wasserkraftwerke den Stempel seines schöpferischen Geistes: Laufenburg am Rhein mit 56 000 kW, Broc (FR) mit 19 800 kW und Albbruck-Dogern mit 73 600 kW installierter Leistung.

H. E. Gruners Wirken erschöpfte sich jedoch nicht in seiner beruflichen Tätigkeit; die wissenschaftliche Forschung lag ihm ebenso am Herzen. Auf seine Anregung hin wurde das Wasserbaulaboratorium an der ETH geschaffen, dessen Mitbegründer er wurde. Er richtete sich auch ein eigenes Erdbaulaboratorium ein, das später zur Gründung des Erdbaulaboratoriums der ETH führte. Die schweizerische Talsperrenkommission, die dem schweizerischen Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz angegliedert ist, leitete er als initiativer Präsident; als solcher durfte er noch die Herausgabe des grundlegenden Werkes «Messungen, Beobachtungen und Versuche an schweizerischen Talsperren» [1]), eine hochbedeutsame Leistung dieser Kommission, erleben. Obwohl ihm die akademische Lehrtätigkeit nahegelegt wurde, konnte er sich nicht zur Uebernahme einer Professur entschliessen. Trotzdem nahm er an den wissenschaftlichen Arbeiten internationaler Kommissionen teil, wo sein Wort stets mit grösster Aufmerksamkeit gehört wurde. In Würdigung seines wissenschaftlichen Wirkens verlieh ihm die Eidgenössische Technische Hochschule den Doktor der technischen Wissenschaften ehrenhalber.

H. E. Gruner kannte in seinem Schaffen keine Ruhepause. Bis zu seinem Tode war er unermüdlich tätig, und noch in seinem letzten, dem 75. Lebensjahr, wurde er als Experte für das Assuan-Stauwerk nach Aegypten berufen. Ein um den Bau von Wasserkraftanlagen in vielen Ländern der Erde verdienter Mann ist mit ihm dahingegangen.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Generaldirektion der PTT, Bern. Der Bundesrat beförderte am 30. Dezember 1947 folgende bisherigen II. Sektionschefs zu I. Sektionschefs: H. Burckhardt, G. Denzler, A. Kasper und Dr. *W. Gerber*, Mitglied des SEV seit 1935. Zu II. Sektionschefs wurden ernannt: H. Frutiger und *H. Jacot*, Mitglied des SEV seit 1944, bisher Ingenieure I. Klasse.

Schweizerische Bundesbahnen. Der Bundesrat wählte am 23. Dezember 1947 W. Wachs, bisher Oberingenieur des Kreises II, zum Direktor dieses Kreises, als Nachfolger des zum Generaldirektor gewählten C. Lucchini.

Eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen. In seiner Sitzung vom 25. November 1947 bestellte der Bundesrat neu die eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen für die Amtsdauer vom 1. Januar 1948 bis 31. Dezember 1950. Wegen Ueberschreitung der Altersgrenze hatte *F. Ringwald*, Direktor der Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern, wegen Arbeitsüberlastung Nationalrat *H. Stähli*, Bern, den Rücktritt auf den 31. Dezember 1947 erklärt. Den ausscheidenden Mitgliedern wurde für ihre langjährige, wertvolle Mitarbeit in der Kommission gedankt.

An die Stelle der zurückgetretenen Mitglieder wurden, wie wir bereits mitteilten [2]), gewählt: *S. Bitterli*, Direktor der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal, Mitglied des Vorstandes des VSE, und Dr. sc. techn. *G. Hunziker*, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden, Mitglied des Vorstandes des SEV.

Die Kommission setzt sich ab 1. Januar 1948 somit folgendermassen zusammen: Dr. *Walter Amstalden*, alt Ständerat, Sarnen (Präsident); *Sigmund Bitterli*, Ingenieur, Direktor der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal; Dr. sc. techn.

[1]) Besprechung siehe Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 4, S. 105.
[2]) siehe Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 25, S. 824.

Guido Hunziker, Ingenieur, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden; Dr. phil. *Paul Joye*, professeur, directeur des Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg; Dr. h. c. *Alois Muri*, Direktor des Weltpostvereinsamtes, Bern; *Robert-Albert Schmidt*, ingénieur, directeur de la S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne; *Hans Werner Schuler*, Ingenieur, Privatdozent an der ETH, Zürich.

—

Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich. Der Bundesrat hat dem Rücktrittsgesuch von Dr. *K. Kuhlmann*, ordentlicher Professor für theoretische Elektrotechnik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Mitglied des SEV seit 1913, auf den 31. März 1948 unter Verdankung der geleisteten Dienste entsprochen.

Als Nachfolger wurde auf den 1. April 1948 gewählt Dr. *M. Strutt*, Ingenieur der Philipswerke in Eindhoven.

—

Eidgenössisches Amt für Verkehr, Bern. Zu Inspektoren wurden befördert: L. Frey, bisher Kontrollbeamter 1. Klasse; J. Gerber, bisher Kontrollingenieur 1. Klasse; *M. Schorer*, Mitglied des SEV seit 1923, bisher Kontrollingenieur 1. Klasse.

—

Eidgenössisches Amt für geistiges Eigentum, Bern. Der Bundesrat ernannte Dr. E. Meyer, bisher 2. Sektionschef, zum 1. Sektionschef.

—

Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission. Der Bundesrat bestätigte die Zusammensetzung der eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission für die Amtsdauer 1948...1950 folgendermassen: *Präsident:* Prof. Dr. P. Joye, Directeur des Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg; Mitglieder: Ed. Thorens, Direktor der Fabrik E. Paillard & Cie, S. A., Yverdon, Max Thoma, Direktor des Gas- und Wasserwerkes Basel, K. Bretscher, Delegierter des Verwaltungsrates der Maschinenfabrik Winkler, Fallert & Co. A.-G., Bern.

—

Schweizerische Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, Basel. *B. Jobin*, bisher Vizedirektor, Mitglied des SEV seit 1922, Präsident des FK 11 des CES, wurde zum Direktor ernannt.

—

Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A.-G., Gerlafingen. E. Baechi, bisher Vizedirektor, wurde zum Direktor ernannt. Ferner wurden ernannt: zu einem Direktor des Hauptsitzes W. Gengenbach, bisher Vizedirektor; zu Prokuristen Dr. W. Gerber, O. Luder, O. Bretscher, E. Erni, F. Fournier, Dr. M. Spillmann und H. Steiner.

—

H. A. Schlatter A.-G., Zollikon. Die Firma A.-G. vormals H. A. Schlatter & Co., Zollikon, hat auf 1. Januar 1948 ihr Aktienkapital von 100 000 auf 300 000 Fr. erhöht. Die Firmabezeichnung lautet nun H. A. Schlatter A.-G., Zollikon. In den Verwaltungsrat sind neu eingetreten A. Winiger, Direktor der «Elektro-Watt», Elektrische und Industrielle Unternehmungen A.-G., Zürich, und E. Wegmann, Zollikon. Die Firma erstellt in Schlieren eine eigene Fabrikationsanlage.

Kleine Mitteilungen

Kraftwerk Plons-Mels. Das von der Gemeinde Mels (SG) errichtete Kraftwerk Plons-Mels mit Stausee Parmort steht seit dem 9. Januar 1948 im regulären Betrieb. Es besitzt eine installierte Leistung von 4300 kW und wird pro Jahr 25 GWh elektrischer Energie erzeugen, die in das Versorgungsgebiet der Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) geliefert wird.

—

Die Generalversammlung des **Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern** wird am 12. September 1948 in Neuchâtel abgehalten.

—

Die **Gesellschaft ehemaliger Studierender der ETH (GeP)** begeht die 48. Generalversammlung am 25./27. September 1948 in Luzern.

Literatur — Bibliographie

621.316 *Nr. 10 197*

Elektrische Schaltanlagen und Verteilnetze. Von *Walter Howald*. Zürich, Orell Füssli Verlag, (1947); 8°, 128 S., 73 Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 13.50.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, eine leicht verständliche, gedrängte Einführung in den Aufbau der Schaltanlagen und Verteilnetze und in die Berechnung der letztgenannten zu schreiben. Seine grosse Erfahrung als früherer Leiter eines bedeutenden elektrischen Kommunalbetriebes und eine mehrjährige Tätigkeit in den Vereinigten Staaten haben ihn dazu besonders befähigt. Es ist auf 128 Seiten ein Werk entstanden, welches Ingenieure und Techniker, und wohl auch gebildete Monteure und Wärter, welche sich mit solchen Anlagen in irgend einer Stellung beschäftigen, mit grossem Gewinn studieren werden. Studenten vermittelt es einen Gesamtüberblick über das behandelte Gebiet, Spezialisten einen wertvollen Ueberblick über ihrer Tätigkeit benachbarte Gebiete.

Nach einer kurzen Beschreibung der Bauelemente der Schalt- und Verteilanlagen bringt das Werk eine Beschreibung der Schalt- und Transformatoren-Stationen und der Verteilnetze. Ein besonderes Kapitel ist den Schutz- und Hilfseinrichtungen, den Fernwirkanlagen zu Mess-, Steuer- und Kontrollzwecken gewidmet. Wertvoll ist ein knapper Ueberblick über einige wirtschaftliche Grundlagen, über die Berechnung der Energiekosten, den logischen Aufbau der Tarife und der Abschreibungen und Rückstellungen. Ein ziemlich ausführlicher Anhang lässt den Leser, welcher sich in einige Spezialfragen vertiefen will, in die Berechnung der Kurzschlussbeanspruchungen und in Einzelfragen der Nullung eindringen und bringt die wichtigeren schweizerischen Normen und Vorschriften für den Bau von Schaltanlagen und Leitungen.

Das nähere Studium des Werkes gibt zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Es ist wohl nicht allgemein richtig, dass Drehtrenner mit Drehbewegung in der Horizontalen bei höheren Spannungen grössere Polleiterabstände ergeben (S. 14). Der Vergleich zwischen den Eigenschaften von ölarmen und Druckluftschaltern (S. 17...20) basiert in verschiedenen Punkten auf einem früheren Stand der Entwicklung und damit auch einige der daraus gezogenen Schlussfolgerungen für ihre Anwendung. So verwendet die heutige Praxis den ölarmen Schalter auch in den grössten Mittel- und Höchstspannungsanlagen in ausgedehntestem Masse. Die Praxis zeigt auch, dass ein Oelwechsel nicht häufiger nötig ist, als beim klassischen Oelschalter, weil nämlich dem kleinen Oelinhalt eine Verringerung der durch den Lichtbogen abgegebenen Energie auf kleine Bruchteile gegenübersteht. Die Blockierung der Relais beim Kleinluftschalter braucht nur selten angewendet zu werden, da meist auf die Selektion zwischen der Schmelzzeit der Sicherungen und der Auslösezeit der Relais abgestellt werden kann. Die Schaltleistung, besonders der ölarmen Schalter, ist heute schon bedeutend höher als angegeben, vor allem werden bei 50 kV 1500 MVA bei ölarmen und Druckluftschaltern erreicht. Auch können beide Schalterarten für hohe Nennströme gebaut werden. Der Mechanismus der ölarmen Schalter ist für Wiedereinschaltung nicht komplizierter als bei Druckluftantrieb, sondern im Gegenteil besonders einfach.

Bei den Schaltplänen für Unterwerke dürfte auch die wieder auferstandene Ringschiene, welche bei grosser Sicher-

heit besonders einfache Anlagen ergibt, erwähnt werden (S. 34). Interessant ist die Anregung, auch bei kleinen Transformatoren-Stationen eine kleine, zentrale Rückmeldetafel vorzusehen (S. 46). Besonders wertvoll sind die Ansichten des Verfassers über die Vereinfachung der Anlagen, die gerade bei der heutigen Verteuerung der Bau- und Unterhaltskosten in eine Richtung weisen, die vermehrte Bedeutung haben wird, so die Zentralisierung der Werkstätten und die Reduktion der Nebenbetriebe (S. 46...47). Sehr beachtenswert ist, dass der Verfasser überall für grösste Einfachheit und Uebersichtlichkeit eintritt. Besondere Beachtung möchte man auch seiner Empfehlung für die Abschrankung der Hochspannungszellen durch leichte Gitter wünschen, die z. B. in Frankreich gesetzlich vorgeschrieben ist, womit erfahrungsgemäss ein ganz unnötiges Gefahrenmoment aus der Anlage verschwindet (S. 48). Nicht unbedingt möchten wir dagegen dem Standpunkt des Verfassers in bezug auf die Notwendigkeit von rückwärtigen Bedienungsgängen in Industrieanlagen beipflichten (S. 53): das moderne Schaltmaterial bietet hier doch Möglichkeiten, ohne Verminderung der Sicherheit Raum zu sparen.

Sehr bequem sind die Tafeln über Uebertragungsfähigkeit der Leitungen (S. 67) und ihren Spannungsabfall (S. 69) in kW · km. Ein Fehler dürfte auf S. 79 zu berichtigen sein, indem Blindleistungskondensatoren die Blindleistung Pol-Erde nicht beeinflussen, sofern wenigstens ihr Nullpunkt nicht geerdet ist. Für Laien ist die systematische Aufteilung der Energieselbstkosten auf die Anlageteile sehr reizvoll (S. 90). Bei der Kurzschlussberechnung wäre die in Europa übliche Rechnung mit Ohm statt mit % Einheitsleistung nach unserer Meinung übersichtlicher und leichter verständlich (S. 102). In Formel 60 (S. 111) sollte es wohl heissen

$$I_{sich.} \leq \frac{I_k}{2{,}75} > I_{Tr.}$$

Der Orell Füssli Verlag hat das Werk mustergültig ausgestattet. Für eine neue Auflage wäre zu empfehlen, die Numerierung der Abbildungen übersichtlicher, d. h. fortlaufend zu gestalten: es macht oft Mühe, eine Abbildung zu finden, wenn sie sich auf einer der zusammengefassten Cliché-Tafeln befindet.

Dem ausgezeichneten Werke, welches sicherlich eine grosse Lücke ausfüllt, ist weite Verbreitung zu wünschen. *R.*

061.75 : 621.3 (485)
600.15 : 621.3 (485) *Nr. 20 027*

Technical Achievements of Asea Research. Hg. von der *A(llmänna) S(venska) E(lektriska) A(ktiebolaget)*, Västeras. Västeras, (1946); 4°, 366 S., Fig., Tab.

Im Jahre 1946 vollendeten Dr. Ragnar Liljeblad und Karl Erik Eriksson, die technischen Leiter der grossen schwedischen Unternehmung ASEA (Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget), ihr sechzigstes Lebensjahr. Zu diesem Anlass veröffentlichte die Firma eine Sammlung von 34 Aufsätzen aus allen Gebieten ihrer Entwicklungsabteilung. Die Aufsätze sind in englischer Sprache verfasst und bilden ein Buch, das durch seinen sauberen und klaren Druck, durch ausgezeichnete Illustrationen und durch sein Papier erster Qualität auffällt. Die Publikation vermittelt einen Ueberblick über sämtliche in den Entwicklungslaboratorien der ASEA bearbeiteten Gebiete und dokumentiert die Gründlichkeit, mit der die Fachleute dieser Unternehmung die wissenschaftlichen Untersuchungen betreiben.

Einige der wichtigsten Fachgebiete, denen Aufsätze in dieser Publikation gewidmet wurden, sind: Stoßspannungsprüfung, Geschwindigkeitsregulierung von Wasserturbinen, Fernsteuerungstechnik auf Netzen der elektrischen Energieversorgung, Elektrische Ausrüstung für Gemeinde-Wasserversorgungswerke, Aufzugmaschinen für Bergwerke, Hochspannungsschalter, Kommutationfragen elektrischer Maschinen, Wirtschaftlichkeit von Wärmekraftmaschinen, Bahnelektrifizierung in Schweden usw. *We.*

621.396 *Nr. 10 152*

Ce qu'il faut savoir en radio. Von *P. Hémardinquer*. Paris, Dunod, 1947; 8°, 322 S., 134 Fig.

Der Verfasser setzte sich das Ziel, ein Einführungsbuch in die Radiotechnik zu schreiben, das auch dem Laien ohne spezielle mathematische Kenntnisse verständlich sein soll. Nach einer Einleitung, in welcher die Arbeiten der Pioniere der Radiotechnik, wie *Hertz, Branly, Marconi* und anderer, erwähnt werden, wird im zweiten Kapitel das Verständnis für den Vorgang der Wellenausbreitung geweckt und gleichzeitig auf die bekannteren Erscheinungen, wie Kennedy-Heavyside-Schicht, Tote Zone und Luxemburg-Effekt hingewiesen. Nach Behandlung der verschiedenen Antennenformen werden Abstimmung, Trennschärfe und Kopplung erwähnt. In einem Abschnitt über Sendung und Gleichrichtung wird der Leser auch mit den Modulations- und Demodulationsvorgängen vertraut gemacht.

Das zweite Drittel des Buches ist speziell der Einführung in die Funktion der Röhren und in ihre mannigfaltigen Bauarten gewidmet. Es werden darin die grundlegenden Schaltungen mit Röhren für Gleichrichtung, Hoch- und Niederfrequenzverstärkung und Schwingungserzeugung aufgeführt.

Das letzte Drittel des Buches ist den komplexeren Funktionen der Röhren und Schaltungen gewidmet. Das Superheterodyne-Prinzip und seine Besonderheiten und der Superregenerativ-Empfänger werden besprochen. Weitere Kapitel gelten Netzgleichrichtern, Pick-Ups und Wiedergabeapparaten und den Schaltelementen der Radioempfänger. Im letzten Zehntel des Buches gibt der Verfasser noch eine Uebersicht über die wichtigsten Eigenschaften von Radioempfängern.

Diese knappe Aufzählung des Inhalts dieses Buches lässt erkennen, dass der Verfasser sich sehr viel Mühe gegeben hat, die Grundlagen möglichst ausführlich zu behandeln, während die Anwendungen eher summarisch kurz erwähnt werden. Der Aufbau des Textes ist zweckmässig, und über hundert im Text verteilte Abbildungen mögen dem Laien das Verständnis des Inhalts erleichtern. Der Verfasser ist im übrigen seinem im Vorwort erwähnten Grundsatz der Vermeidung mathematischer Abhandlungen treu geblieben, so dass das Buch von einem Laien wirklich gelesen werden kann. Selbstverständlich kann das Werk nicht als Lehrbuch oder als Handbuch angesprochen werden, denn das Fehlen exakter zahlenmässiger Angaben und formelmässiger Darstellungen der Zusammenhänge verhindert die praktische Nutzanwendung selbst für einfachere Berechnungsaufgaben. Die Aufmachung des Buches ist den schwierigen Materialverhältnissen in Frankreich entsprechend etwas bescheiden, doch kann dies für ein Buch dieser Art wohl in Kauf genommen werden. *Str.*

621.315.1 *Nr. 10 132*

Le grandi linee di trasmissione d'energia, calcolazione elettrica. Von *A. DallaVerde*. Milano, Cesare Tamburini, 1947; 8°, 398 S., Fig., Tab.

DallaVerde hat bereits in früheren Jahren verschiedene Abhandlungen aus dem Gebiete der elektrischen Kraftübertragung veröffentlicht. Als sein neuestes Werk erschien 1947 das Buch über «Le grandi linee di trasmissione d'energia». Dieses bezieht sich auf die Berechnung der elektrischen Grössen von *Drehstrom-Kraftübertragungs-Systemen* und enthält in den einzelnen Kapiteln: Angaben über die bei Drehstromsystemen in Frage kommenden elektrischen Grössen; allgemeine Ansätze für die Berechnung der Leitungen; praktische Leitungsberechnungen unter besonderer Berücksichtigung der Vektor- und Kreisdiagramme; Spannungsregulierung; statische und dynamische Stabilität von Drehstrom-Uebertragungssystemen und Wahl der elektrischen Ausrüstung der Uebertragungsleitungen. Der Anhang des Buches enthält 2 Kapitel mit Angaben über hyperbolische Funktionen und symmetrische Komponenten.

Der praktischen Anwendung der graphischen Methoden, vor allem der Kreisdiagramme und ihrer Ableitungen, wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Der Verfasser erwähnt, dass «un libro senza esempio è come una casa senza porte». Demzufolge sind wertvolle Berechnungsbeispiele aus der Praxis beigefügt (Berechnung einer Drehstrom-Uebertragungsleitung für 220 kV Spannung und 400 km Länge, die unlängst in der Gegend von Rom erstellt wurde).

Die Berechnung von Kraftübertragungen mit Gleichstrom oder Einphasen-Wechselstrom wurde im vorliegenden Werk nicht behandelt.

Das Buch vermittelt wertvolle theoretische und praktische Hinweise und ist für den Ingenieur, der sich mit Fragen der Drehstrom-Kraftübertragung zu beschäftigen hat, ein gutes Hilfsmittel. *P. Tresch.*

621.356 *Nr. 10 305*

Accumulator Charging; Maintenance and Repair; Intended for the use of all Interested in the Charging and Upkeep of Accumulators for Radio and Tele-Communications, Electric Vehicles, Motor-Cars and Cycles, Country House Lighting and Emmergency Plants. Von *W. S. Ibbetson.* London, Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., 9. ed. 1946; 8°, 8 + 172 S., 41 Fig., Tab. — Preis: geb. £ 0.6.0.

Dass dieses Akkumulatoren-Handbuch, das 1928 zum erstenmal erschien, nun schon in seiner neunten Auflage vorliegt, ist bereits ein Zeichen dafür, wie gut es den Bedürfnissen der in diesen Fragen interessierten Kreise entspricht. In der vorliegenden Auflage werden auch die modernen Akkumulatortypen und die neuesten Erfahrungen, die zum Teil während des letzten Krieges gemacht wurden, über Verwendungsweise und Wartung der Batterien berücksichtigt.

Das Handbuch wendet sich an jeden, der sich mit Akkumulatoren abgeben muss, also auch an den Nichtfachmann. Der Autor stellt deshalb keine Anforderungen über höhere elektrotechnische Kenntnisse. Die ersten Kapitel behandeln die elementaren Gleichstromgesetze, die theoretische Funktion des Akkumulators, die Vorgänge bei der Ladung und Entladung und die verschiedenen Faktoren, die auf die Kapazität der Batterie Einfluss haben. Die Hauptabschnitte befassen sich mit den zahlreichen Typen moderner Akkumulatoren und deren Spezialanwendungen, mit den Lademethoden und Ladegeräten für verschiedene Stromarten, mit den Störungen und Beschädigungen, die an Batterien auftreten können, und mit dem Reparatur- und Wartungsdienst. In kleineren Sonderkapiteln werden die alkalischen Akkumulatortypen, Schaltungs- und Betriebsanlagen für Notstromversorgungen, die Lagerungsprobleme der Batterien u. a. m. behandelt.

Zahlreiche Figuren tragen zum Verständnis der Ausführungen bei. Anstatt der üblichen graphischen Symbole werden meistens skizzenartige Darstellungen der einzelnen Schaltelemente und Apparate verwendet. Die wenigen Berechnungen sind in der Form von Beispielen durchgeführt, und nur die wichtigsten und unentbehrlichen Formeln werden angeführt. Der Charakter des Werkes als Handbuch geht aus dem klaren Aufbau und der übersichtlichen Unterteilung des behandelten Stoffes, sowie aus einem am Schluss des Buches vorhandenen Sachverzeichnis hervor.

Dieses nicht wissenschaftliche, jedoch ganz den Bedürfnissen des Praktikers entsprechende Buch kann jedem empfohlen werden. *We.*

621.315.61 *Nr. 10 151*

Electrotechnique des isolants. Von *J. Granier.* Paris, Dunod, (1947); 8°, 134 S., 44 Fig. — *Etudes* de synthèse et de documentation.

Nach einigen allgemeinen Betrachtungen über Dielektrika folgen Angaben über Messmethoden. Dann werden ausführlich die Veränderungen der Dielektrizitätskonstante in Funktion verschiedener Einflüsse wie Temperatur, Druck und Frequenz mit Diagrammen dargelegt. Leitfähigkeit, Hysteresis und der Durchschlag bilden den Inhalt weiterer Kapitel.

Nach dieser Physik der Isolierstoffe folgen einige Kapitel über technische Isolierstoff-Anwendungen: Kabel und Porzellanisolatoren. Einige technische Isolierstoffe werden behandelt.

Die Bedürfnisse des konstruierenden und rechnenden Technikers scheinen dem Verfasser fremd zu sein. Die Systematik der Stoffeinteilung mutet da und dort merkwürdig an. Beispielsweise ist, wie zufällig, nur bei Porzellan dessen Fabrikation beschrieben. Dieses, dazu Fiber, Papier und Lacke, sind offenbar die einzigen heutigen Isolierstoffe. Die besonders wichtigen Entladungsformen auf der Oberfläche von festen Stoffen sind nirgends erwähnt, Entladeverzug und Stoss sind sehr kurz beiläufig erwähnt. So wären noch viele Lücken aufzuzählen, die dartun, dass die technische Literatur durch das kleine Buch von Granier keine sonderliche Bereicherung erfahren hat. *Imhof.*

621.3 *Nr. 10 171*

Elektrotechnik für den Praktiker; Hilfsbuch für den Elektroinstallateur, Installationstechniker, Chefmonteur und Betriebselektriker. Von *W. Jakob.* Biel, Selbstverlag, 2. ed. 1947; 8°, 178 S., Fig., Tab.

Das Buch bezeichnet sich als Hilfsbuch für den Elektro-Installateur, Installationstechniker, Chefmonteur und Betriebselektriker, womit sein Zweck und der Interessentenkreis kurz umschrieben ist. Es ist aus den Erfahrungen an den Meisterprüfungen entstanden und vermittelt die erforderlichen Kenntnisse in den Prüffächern Elektrotechnik und Telefonkunde.

Der 1. Teil umfasst die Grundlagen der Elektrotechnik mit den sich auf das Ohmsche Gesetz stützenden Berechnungen über Stromstärken, Spannungen, Widerstände und Leistungen, die verschiedenen Leitungssysteme und die Zusammenhänge der magnetischen und induktiven Wirkungen in Generatoren und Motoren mit Einschluss der bei Aufstellung und Betrieb dieser Maschinen zu beachtenden Massnahmen. Daran schliessen sich Abhandlungen über die Bauart und Wirkungsweise von Kondensatoren, Transformatoren und Gleichrichtern, ferner über Wärmetechnik und Messinstrumente an. In den drei letzten Abschnitten werden Lichttechnik, Schwachstrom- und Telephontechnik, soweit der Elektroinstallateur in dieser Materie bewandert sein soll, behandelt.

Das Buch bietet in knappen, jedoch durch viele Berechnungsbeispiele belegten, Ausführungen einen Querschnitt durch die theoretischen Aufgaben auf dem Gebiete der elektrischen Hausinstallation. Als bekannt werden die aus praktischer Tätigkeit vorhandenen Kenntnisse der im Installationswesen gebräuchlichen Ausdrücke und Bezeichnungen vorausgesetzt. Es bildet für den Praktiker eine zweckmässig zusammengestellte Grundlage für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung, und zwar sowohl als Lehrmittel für Vorbereitungskurse als auch für den Selbstunterricht.

In einer 3. Auflage können vielleicht die verwendeten Symbole und Einheiten den Regeln des SEV für Buchstabensymbole und Zeichen angepasst werden. *Hs.*

654.924.5 *Nr. 10 133*

Electrical Fire Alarm Systems. Von *G. W. Underdown.* London, Lomax, Erskine & Co., Ltd., 1946; 8°, 94 S., Fig. — Preis: geb. £ 0.10.6.

Das Buch beschreibt die in England entwickelten und verwendeten Feueralarmsysteme für die öffentliche Feuerwehr. Im weitern ist je ein besonderes Kapitel dem der Postverwaltung unterstellten Polizeialarm- und Feuertelephonsystem gewidmet, sowie den automatisch arbeitenden Feueralarmsystem für Fabriken, Geschäftshäuser u. dergl., die bei einem raschen Temperaturanstieg oder bei einer übermässig hohen Temperatur ansprechen. Das Buch ist in erster Linie als Handbuch gedacht für das technische Personal von Feuerwehren, das mit der Ueberwachung des Feueralarms und der Instandhaltung der Apparaturen und Signalleitungen von den öffentlichen Auslösestationen nach der Aufnahmezentrale in der Brandwache, sowie weitern Funktionen im Gebäude der letztern zu tun hat. Gewisse Grundelemente der Schwachstromtechnik werden vorausgesetzt, doch erleichtern zahlreiche in sehr klarer und übersichtlicher Weise dargestellte Diagramme, Abbildungen und Schnittzeichnungen von Apparaten das Studium der Wirkungsweise der verschiedenen Alarm- und Feuertelephonsysteme. *De.*

696.6 *Nr. 10 304*

Wichtige Formeln und Berechnungen für die Praxis des Elektro-Installateurs. Von *T. Heinzelmann.* Basel, Camille Bauer A.-G., (1947); 8°, 141 S., Fig., Tab. — Camille Bauer Handbuch.

Das Handbuch der Firma Camille Bauer A.-G. will dem Elektroinstallateur bei den in der Ausübung seines Berufes vorkommenden einfacheren Messungen und Berechnungen behilflich sein.

Nach einem einführenden Kapitel über die verschiedenen mathematischen Operationen, die im wesentlichen durch Ausführung einiger einfacher Beispiele behandelt werden, geht der Autor zu den drei Hauptabschnitten, Elektrotechnik,

Lichttechnik und Messtechnik, über. Jede theoretische Abhandlung vermeidend, werden dem Praktiker die im Elektroinstallationsgewerbe am häufigsten vorkommenden Definitionen, Formeln und Rechenbeispiele erklärt. Im Anhang befinden sich zahlreiche Tabellen wichtiger elektrotechnischer Daten und die üblichen mathematischen Tafeln.

Speziell für ein Buch wie das vorliegende, das auch für den Anfänger als Lehrbuch in Frage kommen kann, wäre besonders zu wünschen, dass die international empfohlenen Symbole für Grössen und Einheiten durchwegs Verwendung finden; vielleicht lässt sich in einer zweiten Auflage in dieser Hinsicht einiges verbessern.

Abschliessend ist auf den sauberen Druck, die klare Darstellungsweise und die zweckmässige Gestaltung des Bändchens lobend hinzuweisen. *We.*

621—53 *Nr. 10 137*

Regelungstheorie, kleines Handbuch für Ingenieure und Studierende. Von *Jost Hänny.* Zürich, A.-G. Gebr. Leemann & Co., (1947); 8°, 253 S., 100 Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 23.—.

Die ausgesprochene Aktualität des vorliegenden Buches ist durch die allgemeine Entwicklungsrichtung der Technik gegeben. Die im Dienste des Menschen stehende Maschine soll nicht nur eine vorbestimmte Arbeit leisten, sondern soll oft gemeinsam mit anderen Machinen und Apparaten kompliziertere Arbeitsprozesse ausführen. Die gegenseitige Abstimmung und die richtige Berücksichtigung äusserer Einflüsse bezeichnet man mit Automatisierung, die im wesentlichen aus Regulierproblemen besteht.

Das vorliegende Werk kann mit Recht als Lehrbuch für Studierende und als Handbuch für den in der Praxis stehenden Ingenieur bezeichnet werden. Unter Voraussetzung gewisser mathematischer Grundkenntnisse werden die zahlreichen Fragen, die bei der Behandlung von Regulierproblemen auftreten, systematisch behandelt und die 4 Kapitel in logischem Zusammenhang aufgebaut. Der Charakter des Handbuches wird dadurch gewahrt, dass auch einzelne Paragraphen eine gewisse Geschlossenheit aufweisen, gleichgültig ob sie eine ausgesprochen mathematisch-theoretische Frage oder ein praktisches Beispiel behandeln. Ein am Schluss des Buches befindliches Sachverzeichnis erleichtert ebenfalls die Aufgabe, sich schnell über ein einzelnes Teilgebiet zu informieren.

Einleitend werden die Voraussetzungen, die Methode und die Nachteile der theoretischen Behandlung von Regulierproblemen dargelegt, sowie die Richtlinien für den Entwurf von Regulierungen gegeben. Anschliessend werden die Fragen der Stabilität behandelt. Der Autor zeigt, wie die Bewegungsgleichungen aufzustellen sind und wie sie durch Vektordiagramme veranschaulicht werden können. Das zweite Kapitel ist der theoretischen Behandlung des Reguliervorganges gewidmet, wobei rechnerische und graphische Methoden angewendet werden. Im dritten Kapitel werden zahlreiche in der heutigen Technik häufig vorkommende Regulier-Apparate und -Systeme rechnerisch analysiert und besprochen. Den Schluss des Buches bilden eine zusammenfassende Darstellung der Rechenoperationen mit der Laplace-Transformation, die bei der mathematischen Behandlung der Regulierprobleme eine wichtige Rolle spielt, und ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis.

Zahlreiche Figuren und eine klare Formulierung der Gedankengänge tragen zum Verständnis der nicht immer einfachen Probleme bei. Wünschenswert wäre es gewesen, wenn die Buchstabensymbole für die Grössen Leistung, Kraft, Strom usw. entsprechend den internationalen Empfehlungen gewählt worden wären.

Das Buch kann jedem, der sich für Regulierungsfragen interessiert, sehr empfohlen werden. *We.*

SBB-Kalender 1948. Nachdem der Jubiläumskalender des Jahres 1947 den historischen Aspekten unserer Bundesbahnen gewidmet war, zeigt sich der wieder vom Publizitätsdienst der SBB gestaltete Kalender 1948 unter dem Motto «Die Schweiz vom Wagenfenster aus». Viele vorzügliche Photographien und 13 künstlerische Illustrationen führen uns hinaus in die mannigfaltigen Schönheiten unseres Landes, die sich uns beim Fahren mit der Bahn vom bequemen Sitzplatz aus durch Wagenfenster darbieten.

La pratique du soudage. Das Institut Belge de la Soudure, 21, rue des Drapiers, Bruxelles, veröffentlicht die erste Nummer seiner Zeitschrift «La pratique du soudage». Neben einem mehr theoretischen Aufsatz «Les brasures par capillarité» von L. Mendel enthält sie einige Artikel über die Anwendung der elektrischen und der autogenen Schweissung, die mit zahlreichen guten Aufnahmen illustriert sind.

Elektrotechnik, *wissenschaftliche Zeitschrift für die gesamte Elektrotechnik.* Seit Juli 1947 gibt die Kammer der Technik, Dorotheenstrasse 41, Berlin NW 7 (Russische Zone), eine Zeitschrift «Elektrotechnik» heraus. Das monatlich erscheinende Organ präsentiert sich mit seinen ersten Nummern in guter Aufmachung, und es scheint, dass es als Vorbote einer wieder auflebenden deutschen elektrotechnischen Fachpresse zu werten sei.

Uebersicht über die technische Entwicklung in Deutschland während des Krieges. Die Mapleton House, Publishers, 5415 17th Avenue, Brooklin 4, N. Y., veröffentlicht eine Liste der vom amerikanischen Handelsdepartement herausgegebenen Rapporte, die von seinen Vertretern bei den Besetzungsbehörden auf Grund der Untersuchungen bei der deutschen Industrie verfasst wurden. Die Rapporte umfassen das Gebiet der Textilindustrie, der Metallindustrie, der chemischen und der keramischen Industrie. Das Verzeichnis der Rapporte kann von Interessenten von der Bibliothek des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, leihweise bezogen werden.

058.7 : 621.395(494) *)

Schweizerisches Telephon-Adress-Buch mit Verkehrslexikon = **Annuaire téléphonique suisse** avec registre des localités et indications commerciales = **Annuario telefonico svizzero,** Dizionario del traffico con gli elenchi delle località e città; hg. mit Erlaubnis der *Schweizerischen Ober-Telegraphen-Direktion* und richtiggestellt nach den neuesten offiziellen Quellen; 36. Jg., 1947/48; Band A, Ortschaften, enthaltend die Telephonanschlüsse von Aach bis Zwischenflüh; Bd. B, Städte, enthaltend die Telephonanschlüsse von Basel, Bern, Biel, La Chaux-de-Fonds, Chur, Fribourg, Genève, Lausanne, Lugano, Luzern, Neuchâtel, Olten, St. Gallen, Schaffhausen, Solothurn, Thun, Winterthur, Zürich. Bern, Verlag Hallwag, 1947; 8°, XXXII + 3488 S., Taf., 1 Beil. — Preis: geb. Fr. 26.—.

Das wieder in zwei Bänden erscheinende Telephon-Adress-Buch enthält die dieses Jahr in fünf Bänden herausgegebenen offiziellen Telephon-Teilnehmer-Verzeichnisse, übersichtlich in nur einer alphabetischen Reihe geordnet. Angaben über die Einwohnerzahl, die nächste Bahnverbindung, das nächste Postamt usw., die jeder Ortsbezeichnung beigegeben sind, ergänzen das Verzeichnis vorteilhaft und machen es zu einem, wenn auch infolge des aus verständlichen Gründen grossen Umfanges nicht mehr sehr handlichen, so doch praktischen Nachschlagewerk. *Hn.*

Neue deutsche Vorschriften und Normen

Vom Deutschen Normenausschuss, e. V., Berlin, sind uns in letzter Zeit folgende Vorschriften und Normen zugestellt worden:

VDE 0100/VIII. 44. Vorschriften nebst Ausführungsregeln für die Errichtung von Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 V.

VDE 0100 B/IV. 46. B-Vorschriften nebst Ausführungsregeln für die Errichtung von Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 V.

*) in der Bibliothek des SEV *nicht* aufgestellt.

VDE 0110/XII. 44. Vorschriften für die Bemessung der Kriech- und Luftstrecken elektrischer Betriebsmittel.
VDE 0115/XI. 44. Vorschriften nebst Ausführungsregeln für elektrische Bahnen.
VDE 0118/V. 44. Vorschriften für die Errichtung elektrischer Anlagen in Bergwerken unter Tage (B. u. T.).
VDE 0140 B/I. 45. B-Leitsätze für Schutzmassnahmen in Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 V.
VDE 0166/II. 44. Vorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel in sprengstoffgefährdeten Räumen.
VDE 0201/1934. Vorschriften für Kupfer für Elektrotechnik.
VDE 0203/XII. 44. Vorschriften für Stahlkupfer-(Staku-)Leiter in der Elektrotechnik.
VDE 0208/II. 45. Vorschriften für Gummihüllen und -mäntel isolierter Leitungen und Kabel.
VDE 0255 Ba/I. 45. B-Vorschriften für Papierbleikabel in Starkstromanlagen bis 30 kV.
VDE 0275 a/V. 43. Leitsätze für die Prüfung von Leitungen und Kabeln für feste Verlegung, deren Leiterisolierungen oder Mäntel aus thermoplastischen Kunststoffen bestehen.
VDE 0281/1937. Vorläufige Richtlinien für die Herstellung von Verbindungen und Abzweigungen von Aluminium-Leitungen in Installationen.
VDE 0283 a/V. 40. Richtlinien für probeweise zugelassene isolierte Leitungen in Starkstromanlagen.
VDE 0283 b/IX. 44. Richtlinien für probeweise zugelassene isolierte Leitungen in Starkstromanlagen.
VDE 0320b/X. 44. Regeln für Formpreßstoffe.
VDE 0340/III. 44. Vorschriften für Isolierband.
VDE 0636/VIII. 46. Uebergangsbestimmungen für wiederhergestellte Schmelzeinsätze.
VDE 0812/V. 44. Vorschriften für isolierte Schaltdrähte und Schaltlitzen in Fernmeldeanlagen.
VDE 0812a/XI. 44. Vorschriften für isolierte Schaltdrähte und Schaltlitzen in Fernmeldeanlagen.
VDE 0813/VII. 44. Vorschriften für Schaltkabel in Fernmeldeanlagen.
VDE 0813a/XI. 44. Vorschriften für Schaltkabel in Fernmeldeanlagen.
VDE 0814/XI. 44. Vorschriften für Schnüre in Fernmeldeanlagen.
DIN 57 210. Vorschriften für den Bau von Starkstrom-Freileitungen.
DIN 57 210 U. Vorschriften für den Bau von Starkstrom-Freileitungen.
DIN 57 250. Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen.
DIN 57 250 U. Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen.
DIN 57 318. Regeln für Hartpapier und Hartgewebe (Schichtpreßstoffe).
DIN 57 318 U. Regeln für Hartpapier und Hartgewebe (Schichtpreßstoffe).
DIN 57 860. Vorschriften für Rundfunk- und verwandte Geräte.

Die Reihe der ehemaligen VDE-Vorschriften wird nicht mehr fortgesetzt; neue Auflagen und neue Vorschriften erscheinen als Normblätter der Reihen DIN 40 000 und DIN 57 000.

Die aufgeführten Vorschriften und Normen können von der Bibliothek des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, *leihweise* bezogen werden.

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

IV. Procès-verbaux d'essai

[Voir Bull. ASE t. 29(1938), N° 16, p. 449.]

P. N° 672.

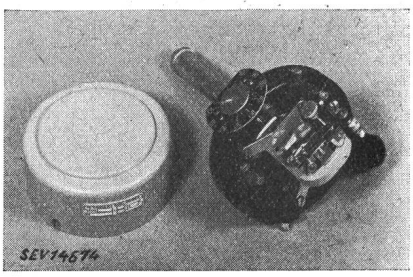
Objet: **Thermostat de chaudière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21463/II, du 14 oct. 1947.
Commettant: Fr. Sauter S. A., Bâle.

—

Inscriptions:

FR. SAUTER A. G. BASEL (SCHWEIZ)
TYPE TSC 2 A. 10 ~ V. 220 No. 2 122 769



Description:

Thermostat de chaudière, selon figure, comprenant un interrupteur unipolaire avec contacts en argent. L'enclenchement instantané est obtenu au moyen d'un aimant permanent. Le tube plongeur a 100 mm de longueur. La température de fonctionnement peut être réglée. Le socle est en matière isolante moulée; le couvercle en tôle de laiton. Les parties métalliques du dispositif de couplage sont munies d'une borne de terre.

Ce thermostat de chaudière a subi avec succès les essais analogues à ceux prescrits par les «Normes pour interrupteurs» (publ. N° 119 f). Utilisation: dans les locaux secs et temporairement humides.

P. N° 673.

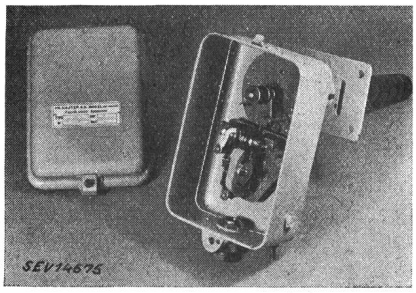
Objet: **Contrôleur de flammes**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21463/III, du 14 oct. 1947.
Commettant: Fr. Sauter S. A., Bâle.

—

Inscriptions:

FR. SAUTER A. G. BASEL (SCHWEIZ)
Fabrik elektr. Apparate
TYPE TCHC AMP. 2
No. 2 122 768 VOLT 220 ~



Description:

Contrôleur de flammes (thermostat de cheminée), selon figure, comprenant un commutateur unipolaire avec contacts en argent. L'enclenchement instantané est obtenu au moyen d'un aimant permanent. Le coffret en tôle d'acier, fermé au moyen de vis et pouvant être plombé, est muni d'une borne de terre.

Ce contrôleur de flammes a subi avec succès les essais analogues à ceux prescrits par les «Normes pour interrupteurs» (publ. N° 119 f). Utilisation: dans les locaux secs et temporairement humides.

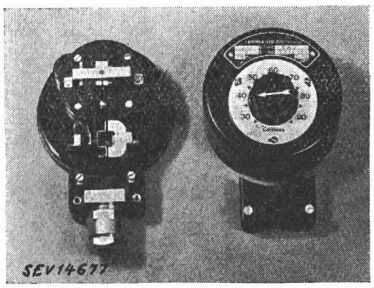
P. N° 674.

Objet: **Thermostat à applique**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21504a/II, du 14 oct. 1947.
Commettant: Landis & Gyr S. A., Zoug.

Inscriptions:

LANDIS & GYR, ZUG (Schweiz)
380 V TYPE TA 2
5 A No. 12 783 565
50 ~ 2 ° C DIFF.



Description:

Thermostat à applique, selon figure, comprenant un interrupteur unipolaire avec contacts en argent. L'enclenchement instantané est obtenu au moyen d'un aimant permanent. Le socle, le couvercle et le bouton rotatif pour le réglage de la température à obtenir sont en matière isolante moulée.

Ce thermostat à applique a subi avec succès les essais analogues à ceux prescrits par les «Normes pour interrupteurs» (publ. N° 119 f). Utilisation: dans les locaux secs et temporairement humides.

P. N° 675.

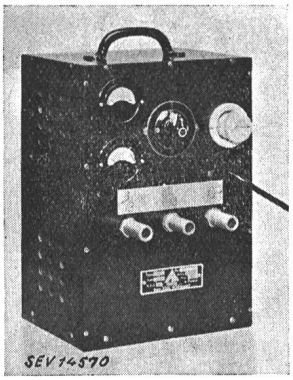
Objet: **Transformateur pour dégeler les conduites d'eau**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 20812b, du 22 sept. 1947.
Commettant: Emil Kägi, Installations sanitaires, Wädenswil.

Inscriptions:

KRASSIN
Emil Kägi, Wädenswil
Patent

Type 10 A	No. 596
Volt 220/6	Amp. 220
K. V. A. 1,2	~ 50



Description:

Transformateur, selon figure, pour dégeler les conduites d'eau. L'intensité secondaire peut être réglée au moyen des différentes prises de l'enroulement primaire. L'enroulement secondaire est également muni d'une prise intermédiaire. Un coupe-circuit à retardement de 6 A est branché dans le circuit primaire; un ampèremètre est inséré dans le circuit primaire et secondaire. Raccordement au réseau par un cordon à double gaine à trois conducteurs, muni d'une fiche 6 A (2 P + T).

Ce transformateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: en tenant compte des «Recommandations pour le dégel électrique des conduites d'eau dans les bâtiments et les précautions à prendre pour éviter les dégâts» (publ. N° 162 f).

P. N° 676.

Objet: **Dictaphone**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21431, du 29 octobre 1947.
Commettant: Rüegg-Naegeli & Cie S. A., Zurich.

Inscriptions:

DICTAPHONE
Electronic Dictating Machine
Nr. 513 000 220 V 50 Hz 55 W

Description:

Appareil selon figure, pour l'enregistrement sur rouleau de cire de conversations transmises par téléphone et pour prendre connaissance de celles-ci. Un amplificateur pour tous courants et un transformateur avec enroulements séparés sont montés dans la partie inférieure du bâti en tôle. Le dispositif de mise en place des rouleaux de cire et le moteur série monophasé pour l'entraînement de ceux-ci sont placés dans la partie supérieure du bâti et peuvent coulisser à l'intérieur de celui-ci. La dictée et l'écoute se font au moyen d'un système de microphone et de haut-parleur reliés à l'appareil par une prise de courant fixée à l'arrière. Une prise de courant est également fixée à l'arrière de l'appareil, pour le raccordement du translateur téléphonique. L'interrupteur suspendu sur le côté de l'appareil sert à débrayer le rouleau de cire pendant les arrêts. Une fiche d'appareil 2 P + T pour 6 A 250 V, fixée au châssis de l'amplificateur, sert au raccordement du cordon d'alimentation.

Cet appareil est conforme aux «Prescriptions pour appareils de télécommunication» (publ. N° 172 f) et au «Règlement pour l'octroi du droit au signe «antiparasite» de l'ASE» (publ. N° 117 f).

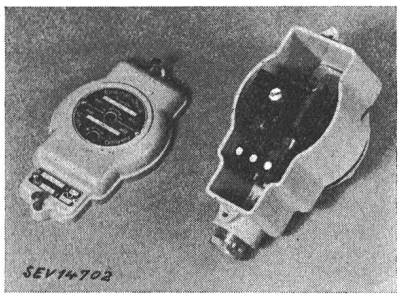
P. N° 677.

Objet: **Régulateur de pression**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21572a, du 29 octobre 1947.
Commettant: Société Anonyme des Interrupteurs Automatiques, Berne.

Inscriptions:

Einschaltdruck verstellbar von 3--8,3 atü
Druckdifferenz von 0,7—3 atü
Nr. 481 764 Type MD 1 A 5~ V 380



Description:

Régulateur de pression, selon figure, muni d'un commutateur unipolaire avec contacts en argent. La commande de l'interrupteur a lieu par une membrane en caoutchouc agissant sur une tige de pression. Enclenchement instantané. Les contacts sont fixés sur un socle en matière isolante moulée; celui-ci est disposé dans un boîtier en fonte de métal léger, fermé au moyen de vis et muni d'une borne de terre. La pression d'enclenchement et de déclenchement peut être réglée au moyen d'un tournevis.

Ce régulateur de pression a subi avec succès les essais analogues à ceux prescrits par les «Normes pour interrupteurs» (publ. N° 119 f). Utilisation: dans les locaux secs et temporairement humides.

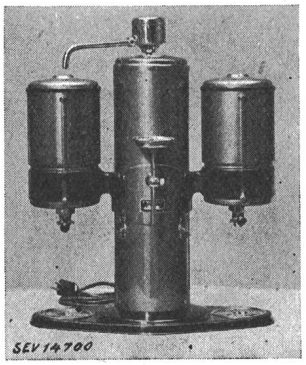
P. N° 678.

Objet: **Percolateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21344a, du 29 octobre 1947.
Commettant: H. Fierz, Pflugstrasse 15, Zurich.

Inscriptions:

H. FIERZ, Zürich 6
Apparatebau
V 220 W 1200/2×70 No. 148
Pat. angem.



Description:

Percolateur, selon figure, comprenant un réservoir d'eau froide et deux réservoirs latéraux en métal léger. Le remplissage de l'eau froide se fait à la main. L'eau est chauffée dans un chauffe-eau instantané avec corps de chauffe extérieur, puis conduite dans les réservoirs latéraux. Ceux-ci sont munis de filtres et de corps de chauffe pour maintenir la température. Un interrupteur à mercure unipolaire, monté à l'intérieur de l'appareil, empêche la marche à sec du chauffe-eau instantané; il n'enclenche que quand le réservoir contient de l'eau. Les corps de chauffe pour maintenir la température peuvent être enclenchés et déclenchés séparément au moyen d'interrupteurs à bascule. Le cordon d'alimentation, fixé à demeure, est constitué par un cordon à double gaine, muni d'une fiche 2 P + T. L'appareil est muni d'une borne de terre.

Ce percolateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

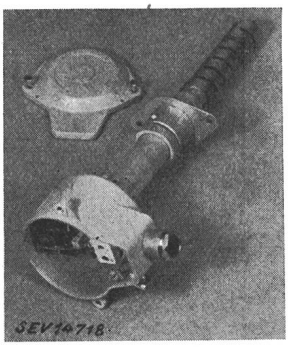
P. N° 679.

Objet: **Thermostat de cheminée**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21622, du 11 novembre 1947.
Commettant: Landis & Gyr S. A., Zoug.

Inscriptions:

LANDIS & GYR, ZOUG (SUISSE)
TYPE TK 2 380 V
No. 12 059 502 6 A~



Description:

Thermostat de cheminée, selon figure, comprenant un commutateur unipolaire avec contacts en argent. Enclenchement instantané. Les contacts sont fixés sur des pièces isolantes en matière céramique. Le boîtier en fonte de métal léger est muni d'une borne pour le raccordement du fil de terre.

Ce thermostat de cheminée a subi avec succès les essais analogues à ceux prévus par les prescriptions pour interrupteurs (publ. N° 119 f). Utilisation: dans les locaux secs et temporairement humides.

Communications des organes des Associations

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

Commission pour la protection des bâtiments contre la foudre

Après un intervalle de 5 ans, cette commission a tenu sa 27e séance le 28 novembre 1947, à Berthoud, sous la présidence de M. F. Aemmer, nouveau président, qui remercia tout d'abord très chaleureusement l'ancien président, M. E. Blattner, pour les services rendus pendant de longues années. M. Ch. Morel, secrétaire de la Commission, présenta un rapport sur les travaux exécutés par le secrétariat durant les cinq dernières années et sur les affaires en cours. La Commission décida de demander au Comité de l'ASE d'autoriser la poursuite des travaux, le dépouillement des données statistiques et la continuation de la statistique des dégâts causés par la foudre. Les Recommandations du 10 juillet 1941, relatives au remplacement du cuivre dans la construction des paratonnerres, motivé par la guerre, devront être abrogées. On recommandera néanmoins aux établissements d'assurance des bâtiments d'autoriser l'emploi de matériel de substitution jusqu'à épuisement des stocks, mais au plus tard jusqu'à fin 1949.

Examens de maîtrise pour installateurs-électriciens

Entre avril et juillet 1948 aura lieu une session d'examens de maîtrise pour installateurs-électriciens. L'endroit et la date exacte seront fixés ultérieurement. Les formules d'inscription peuvent être obtenues au secrétariat de l'USIE, 6, Splügenstrasse, case postale, Zurich 27; elles devront être envoyées dûment remplies, en y joignant les attestations de travail, une biographie du candidat écrit à la main et un certificat de bonnes mœurs de date récente, jusqu'au 14 février 1948 au plus tard à l'adresse précitée. (Pour les examens d'automne, les inscriptions seront ouvertes plus tard.)

Pour tous les autres détails, nous renvoyons les intéressés aux dispositions du règlement relatives à l'admission et aux examens. Le règlement des examens de maîtrise peut être obtenu à l'Union Suisse des Installateurs-Electriciens, 6, Splügenstrasse, case postale, Zurich 27, au prix de Fr. 1.— plus les frais d'envoi.

Commission pour examens de maîtrise USIE et UCS.

Comité Suisse de l'Eclairage (CSE)

Comité d'Etudes des stabilisateurs pour lampes fluorescentes

A sa dernière séance [1]), le CSE avait institué un Comité d'Etudes chargé d'examiner les problèmes que pose l'augmentation du nombre des appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes, en ce qui concerne l'exploitation des systèmes de commande centrale à distance des réseaux de distribution. Ce Comité d'Etudes a tenu sa première séance le 18 novembre 1947, à Berne, sous la présidence de M. M. Roesgen, Genève, président. Après une introduction du président, les représentants des fabricants d'installations à commande centrale exposèrent le système et le fonctionnement de ces installations, et le porte-parole d'une entreprise électrique présenta un rapport sur les expériences faites durant plusieurs années avec une installation de ce genre. Après une discussion nourrie, il fut décidé d'expédier deux questionnaires. L'un de ceux-ci sera destiné aux entreprises qui ont déjà fait des expériences avec ces installations, tandis que l'autre questionnaire permettra de se rendre compte de l'importance qu'attachent les entreprises électriques à l'amélioration du facteur de puissance des lampes fluorescentes par l'emploi de condensateurs. Un sous-comité restreint examinera les ré-

[1]) voir Bull. ASE t. 38(1947), n° 20, p. 645.

ponses à ces questionnaires et présentera un rapport à l'une des prochaines séances du Comité d'Etudes, qui décidera s'il y a lieu d'établir des recommandations à ce sujet.

Comité Technique 13 du CES

Appareils de mesure

Le CT 13 a tenu sa 5e séance le 17 décembre 1947, à Berne, sous la présidence de M. F. Buchmüller, président. Il a examiné un projet du Bureau fédéral des poids et mesures concernant une adjonction à l'Ordonnance d'exécution relative à la vérification et au poinçonnage officiels des compteurs d'électricité, du 23 juin 1933, afin que cette ordonnance concerne également le dispositif indicateur de maximum des compteurs qui en sont munis. Ce projet a été approuvé. Le CT 13 s'est occupé en outre de la procédure à suivre au sujet des appareils pour les mesures des hautes fréquences.

Commission suisse des applications électro-thermiques

Sous-commission B

La sous-commission B de la Commission suisse des applications électro-thermiques a tenu sa 14e séance le 28 octobre 1947, à Zurich, sous la présidence de M. E. Stiefel, Bâle, président.

L'examen de la publication d'un Manuel des applications électro-thermiques a été terminé et l'«Electrodiffusion» sera chargée de cette publication. La sous-commission B a pris ensuite connaissance des rapports des groupes d'études «Corrosions des plaques de cuisson» et «Machines à relaver de ménage». Elle a approuvé un projet du groupe d'études «Buanderies et machines à laver électriques», relatif à des Recommandations au sujet des exigences à poser aux lessiveuses et machines à laver à chauffage électrique. Ces Directives seront présentées aux fabricants de ces machines et aux grandes entreprises électriques, en vue de leur discussion.

Au cours de l'examen des problèmes relatifs à l'utilisation des appareils électro-thermiques en agriculture et en horticulture, le séchage par les rayons infra-rouges à été abordé. Il fut décidé d'inviter un spécialiste à discuter avec la Commission suisse des applications électro-thermiques au sujet de l'utilisation pratique des rayons infra-rouges dans l'industrie, le commerce, l'artisanat et l'agriculture.

Bibliothèque de l'ASE

La Bibliothèque de l'ASE désirant compléter sa collection de périodiques restée incomplète par suite de la guerre, les membres qui seraient à même de lui remettre les exemplaires indiques ci-dessous, sont priés de bien vouloir en aviser la Bibliothèque de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8. Remboursement après accord.

Elektrizitätswirtschaft

t. 38(1939), N° 27;
t. 42(1943), tables des matières;
t. 43(1944), N° 9.

Annales Suisses des Sciences Appliquées et de la Technique

t. 1(1935), N° 3 et 12;
t. 4(1938), N° 8 et 9.

Elektrotechnik und Maschinenbau

t. 56(1938), N° 47;
t. 62(1944), N° 27/28 et 35/36.

Archiv für Elektrotechnik

t. 37(1943), N° 3 et 11;
t. 38(1944), N° 5 et les suivants.

Revue générale de l'Electricité

t. 42(1937), N° 22;
t. 43(1938), N° 21;
t. 44(1938), N° 21.

Demandes d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 9 décembre 1947:

a) comme membre collectif:

O. Menzi & Sohn, Elektromotoren- und Apparatebau, Glarus.
Silva-Plastic A.-G., Fabrik für Gummi- und Plastic-Produkte, Seegartenstrasse 74, Horgen (ZH).
Elektrizitäts-Genossenschaft Inwil, Inwil (LU).
H. Baumann, Stanzwerkzeuge und Stanzerei, Kappelen b/Aarberg (BE).
Electromécanique S. A., 1, faubourg de l'Hôpital, Neuchâtel.

b) comme membre individuel:

Amweg Paul, dipl. Elektrotechniker, Wiesenstrasse 16, Aarau.
Bill Rudolf, Elektrotechniker, Merkurstr. 51, Rapperswil (SG).
Böhringer Albert, dipl. Elektrotechniker, Martinsbergstrasse 23, Baden (AG).
Campos Fariña Marcial, Rosa Jardon, 5, Chamartin de la Rosa, Madrid (España).
Diggelmann Ernst, Elektrotechniker, Egghölzliweg 70, Bern.
Gartmann Ulrich, dipl. Elektrotechniker, Aepliweg 1, St. Gallen.
Gerber Theodor, Dr. phil., Physiker, Stämpflistrasse 4, Bern.
Gruber Fritz, Elektrotechniker, Museumstrasse 21, Biel (BE).
Horvath Karoly, Elektroingenieur, Tabornok-utca 20. III. 1, Budapest XIV (Ungarn).
Kohler Joseph, Ingenieur, c/o Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50.
Lorétan Marc, ingénieur, Directeur de la S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, 20, avenue Florimont, Lausanne.
Marty Gerhard, dipl. Elektroingenieur ETH, Viktoriastrasse 13, Zürich 50.
Schenk Maurice, ingénieur, 8, avenue du Léman, Lausanne.
Suter Walter, Elektrotechniker, Burgweg 28, Olten (SO).
Vallet Louis-Albert, Dr. Ing., 44, Boulevard Barbès, Paris 16e (France).
Vincze Stephen Alexander, dipl. Ingenieur, 73, Karepa Street, Wellington (New Zealand).
Zehnder Karl, dipl. Elektroingenieur ETH, Rebbergstrasse 19, Ennetbaden (AG).

c) comme membre étudiant:

Arni René, stud. el. tech., Bahnhofstrasse 304, Märstetten (TG).
Gloor Paul, Elektrozeichner, Nordstrasse 154, Zürich 37.
Holzgang Walter, Maschinenzeichner, Winterthurerstrasse 30, Uster (ZH).
Hunziker Hans, Konstrukteur, Herdernstrasse 72, Zürich 4.
Kurz Adolf, stud. el. techn., Tösstalstrasse 266, Seen-Winterthur (ZH).
Vogel Walter, stud. el. tech., Neptunstrasse 39, Zürich 32.
Westreicher Max, stud. el. ing., Gubelstrasse 6, Zürich 50.
Yavas Mehmet, stud. el. ing. ETH, Steinenbach (ZH).

Liste arrêtée au 9 janvier 1948.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — **Rédaction:** Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît tous les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration:** case postale Hauptpost, Zurich 1, téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement:** Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 36.— par an, fr. 22.— pour six mois, à l'étranger fr. 48.— par an, fr. 28.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.