Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 38 (1947)

Heft: 15

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: 11.12.2025

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 Seite 381)

061.3 : 621.3

1. Sektion

621.316.57

Gruppe 15: Leistungsschalter

621.316.92 : 621.316.57.064.22

A. Die ultraschnelle Wiedereinschaltung der automatischen Schalter. — Theoretische Erwägungen. — Prüfversuche. — Praktische auf dem Netz des Verbandes der Elektrizitätswerke Linalux erworbene Erfahrung. Referat von *S. Margoulies* und *E.-H. Hubert*. Das Referat, Nr. 105 (Belgien), umfasst 15 Seiten Text mit 10 Figuren und 2 Tabellen im Text.

Die ultraschnelle Wiedereinschaltung der automatischen Schalter einer Verbindungsleitung zwischen zwei Netzen muss folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Ultraschnelle Beseitigung des Fehlers, der die Oeffnung der automatischen Schalter hervorgerufen hat;
2. die Wiedereinschaltung in einer genügend kurzen Zeit, damit die Wiederaufnahme des Synchronbetriebes zwischen den Netzen möglich ist, wobei jedoch diese Zeit zur sicheren Entionisierung der Stelle des Fehlerlichtbogens genügen muss, damit eine neue Zündung im Augenblick des Wiedereinschaltens verhindert wird.

Indem die Verfasser die Bedingungen des Gelingens einer Wiedereinschaltung vom theoretischen Standpunkt aus untersuchen, ziehen sie 1. die Faktoren in Betracht, die die Wiederaufnahme des synchronen Betriebes zwischen den durch eine Ausschaltung voneinander getrennten Netzen beeinflussen, untersuchen sie 2. die Möglichkeit einer Bestimmung des Gelingens der Wiedereinschaltung, 3. die Kenngrössen der Netze, welche die Wahrscheinlichkeit oder Sicherheit des Wiedereinschaltens abzuschätzen gestatten, und 4. die Wirtschaftlichkeit.

Verschiedene Varianten, welche die gestellten Fragen beantworten und auf alle Netze anwendbar sind, wurden von den Verfassern ausgearbeitet, wobei vor allem die Phasenverschiebung zwischen den Spannungen der beiden verbundenen Netze als wichtiges Element benützt wurde.

Die erhaltenen theoretischen Ergebnisse wurden durch die praktischen Versuche, welche die Verfasser auf dem 70-kV-Netz des Verbandes der Elektrizitätswerke Linalux durchgeführt haben, recht gut bestätigt. Die Doppelleitung Rimière-Aubange, für 150 kV gebaut, wurde 1941 mit Druckluftschaltern mit ultraschneller Wiedereinschaltvorrichtung ausgerüstet. Auf dieser Leitung wurden künstlich einphasige oder dreiphasige Ueberschläge eingeleitet, deren Abschaltungen im Referat oszillographisch dargestellt sind. Die Wiedereinschaltanlage wurde 1942 endgültig in Dienst gestellt. Während der Zeit vom November 1945 bis Februar 1946 sprach die Anlage 13mal an; 7mal gelang die Wiedereinschaltung, 6mal ergab sich die endgültige Ausschaltung; es ist zu erwähnen, dass diese sechs Fälle durch Kriegseinwirkung verursacht wurden. Die Verfasser glauben trotz der kurzen Betriebszeit sich über die Anlage günstig aussprechen zu können.

621.316.92 : 621.316.57.064.22

B. Die Wirksamkeit der ultraschnellen Wiedereinschaltung. Referat von *Philipp Sporn* und *J.-H. Kinghorn*. Das Referat, Nr. 106 (Vereinigte Staaten von Amerika), umfasst 12 Seiten Text mit 6 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Es wird eingangs erwähnt, dass die Gesamt-Abschaltzeiten der in den ersten Anlagen mit ultraschneller Wiedereinschaltung verwendeten Oelschalter 8 Perioden entsprachen. Bei den modernen Schaltern ist diese Dauer für Apparate für 132 kV auf 5 Perioden herabgesetzt worden, beträgt aber immer noch 8 Perioden für Apparate, deren Spannung zwischen 14 und 66 kV liegt.

Die ersten Schalter mit ultraschneller Wiedereinschaltung enthielten eine von einem Motor vorgespannte Feder und eine Vorrichtung zum gewöhnlichen Einschalten. In den modernen Schaltern führt ein Druckluftmechanismus diese beiden Funktionen aus. Die Druckluft wird von einem Kompressor geliefert, der durch einen von der Akkumulatorenbatterie der Anlage gespeisten 220-V-Motor angetrieben wird, so dass man keine Leiter mit grossem Querschnitt und keine Akkumulatorenbatterien grosser Kapazität braucht.

Die anfänglich gewählte Abschaltdauer von 10 Perioden hat sich als hinreichend zur Sicherstellung der Entionisierung des Lichtbogens an der Fehlerstelle erwiesen. Die Verfasser glauben, dass die Gesamt-Wiedereinschaltdauer für die in 5 Perioden abschaltenden Schalter auf 15 Perioden herabgesetzt werden könnte, und auf 12 oder 13 Perioden für die in 3 Perioden abschaltenden Schalter, sofern diese Ausführung möglich ist.

Die Verfasser legen die Ergebnisse dar, die im Netz der American Gas and Electric Company gemacht wurden. Dieses Netz umfasst 91 Anlagen, welche mit Schaltern mit ultraschneller Wiedereinschaltung in Speiseleitungen von 154 kV (72 km), 132 kV (4000 km), 110 kV (103 km) und 66 kV (1100 km) versehen sind.

Während 9 Jahren Betrieb führten 635 durch Ueberschläge eingeleitete Abschaltungen in 89,8% zu erfolgreichen Wiedereinschaltungen.

Die Verfasser zeigen, dass die erfolglosen Wiedereinschaltungen hauptsächlich auf den Doppelleitungen auftreten; in 80% dieser Fälle resultierte eine normale Wiedereinschaltung *einer* der Leitungen. Die Verfasser kommen zum Schluss, dass die ultraschnelle Wiedereinschaltung die wirtschaftlichste und sicherste Massnahme zur Verbesserung der Betriebssicherheit der Hochspannungsfernleitungen bildet.

621.316.5.064.2

C. Probleme der Abschaltung von Wechselströmen sehr hoher Spannung bis 400 kV. Referat von *H. Thommen*. Das Referat, Nr. 109 (Schweiz), umfasst 18 Seiten Text mit 11 Figuren im Text.

Die zur Ausführung von Fernübertragungen mit Wechselstrom von 400 kV aufgestellten Projekte führten zur Untersuchung der besonderen Verhältnisse bei den zum Schutz dieser Netze bestimmten Schaltern. In dieser Hinsicht bildet die maximale wiederkehrende Spannung an den Klemmen eines der Pole der Schalter einen der wichtigsten Faktoren für die Bestimmung der Schalterabmessungen. Diese Spannung erreicht den höchsten Wert bei Abschaltung während der Opposition der Phasen, was bei Fernübertragung von hohen Leistungen auf grosse Distanzen nicht mehr vernachlässigt werden kann; die maximale Spannung beträgt 1,6mal die Phasenspannung mal 1,5, wenn die Nullpunkte der Netze direkt, und 2,3mal diesen Wert, wenn sie über Löschspulen geerdet sind, was die Vorteile einer direkten Erdung zeigt.

Die Schnelligkeit des Ansteigens der maximalen wiederkehrenden Spannung an den Klemmen eines Pols bildet einen wichtigen Faktor für das Ausschaltvermögen der Schalter, gleich welchen Typs. Die Berechnung für 400-kV-Netze basiert auf Ersatzschemata mit Induktivitäten und Kapazitäten. Es zeigt sich, dass die maximal vorkommende Kurzschlussleistung an einem Netzpunkt nie gleichzeitig mit dem maximalen Spannungsanstieg vorkommt.

Der Verfasser betont das Interesse an 400-kV-Schaltern mit mehrfachen Löschkammern, welche durch den Versuch mit beschränkter Leistung an einer einzigen Kammer das Ausschaltvermögen eines Schalters sehr hoher Leistung zu bestimmen erlauben. An diesen Schaltern gestattet die Verwendung von Kapazitäten und Regulierwiderständen, eine günstige Spannungsverteilung zu erreichen. Die Druckluftschalter mit mehrfachen Löschkammern und intensiver Spülung eignen sich besonders zur Abschaltung leerlaufender, langer 400-kV-Leitungen; bei diesem Vorgang bleibt die Leitung nach Abschalten des Stromes bei seinem Durchgang durch Null auf dem Wert der Betriebs-Spitzenspannung, sodass die Spannung an den Klemmen des Schalters 0,01 s nach der Abschaltung doppelt so hoch wird. Es ist nötig, dass die Spülung während dieser kurzen Zeit zwischen den Kontakten eine genügende Durchschlagfestigkeit herstellt, damit keine Rückzündungen auftreten.

Im letzten Teil des Referats erwägt der Verfasser das Problem der schnellen Wiedereinschaltung in einem 400-kV-Netz. Hier kommen die Kapazitätsrestströme zur Wirkung, welche bei Anwendung der ein- und zweipoligen Wiedereinschaltung die Entionisierung an der Kurzschlußstelle erschweren oder sogar verhindern. Es ist deshalb zu empfehlen, die Leitung in einzelne Strecken aufzuteilen, oder rasch arbeitende Erdungsvorrichtungen zu verwenden, die mit dem Schalter zusammenarbeiten.

621.316.5.064.2

D. Untersuchung der grössten Ströme und Spannungen, die einen Leistungsschalter in einem Einphasen- oder Mehrphasennetz bei der Ausschaltung von Kurzschlüssen beanspruchen können. Referat von *E. Vogelsanger*. Das Referat, Nr. 119 (Schweiz), umfasst 29 Seiten Text mit 43 Figuren und 1 Tabelle im Text.

Der Verfasser betrachtet einen Kuppelschalter, der zwei ein- oder mehrphasige Erzeugernetze miteinander verbindet und untersucht die Ströme und wiederkehrenden Spannungen, die in den einzelnen Schalterpolen auftreten, wenn Kurzschlüsse ausgeschaltet oder die ausser Tritt gefallenen Netze getrennt werden müssen.

Für die Wahl des Schalters wird im allgemeinen die grösste Beanspruchung beim Ausschalten eines allphasigen Kurzschlusses zugrunde gelegt. Im isolierten Dreiphasennetz ist dies z. B. der einfache Phasen-Kurzschlußstrom als zu unterbrechender Strom und die anderthalbfache Phasenspannung als wiederkehrende Spannung. Ist der Schalter ein Kuppelschalter, welcher zwei Erzeugernetze miteinander verbindet, so können sich aber in besonderen Fällen für einzelne Schalterpole noch weit grössere Beanspruchungen ergeben. Die besonders ungünstigen Fälle sind:

1. Das gleichzeitige Auftreten von zweiphasigen Kurzschlüssen und Erdschlüssen in bestimmter Verteilung in den beiden gekuppelten Netzen.
2. Das Aussertrittfallen der gekuppelten Netze, besonders wenn es mit zwei Erdschlüssen beidseits des Schalters verbunden ist.

Für isolierte Dreiphasennetze ergeben sich aus den erstgenannten Störungen, also aus Kurzschlüssen und Erdschlüssen in beiden Netzen, die folgenden grössten Beanspruchungen eines Schalterpols: Der grösste Strom ist grösser als der des Kurzschlußstromes des einen Netzes ($\sqrt{3}$mal, wenn die beiden Netze annähernd gleicher Leistung sind), aber kleiner als der gesamte Kurzschlußstrom der verbundenen Netze. Von den 3 Polen des Schalters führt nur einer diesen Strom, und auch nur solange bis einer der anderen beiden Pole gelöscht hat. Die grösste wiederkehrende Spannung wird gleich der 2,3fachen Phasenspannung oder gleich der 1,33fachen verketteten Netzspannung. Sie tritt am zuletzt löschenden Schalterpol auf und muss daher von diesem bewältigt werden können. Die grösste Ausschaltleistung eines Poles überschreitet in keinem Fall diejenige des dreiphasigen Kurzschlusses in einem Netz (d. h. die Hälfte der dreiphasigen Kurzschlussleistung des stärkeren Netzes). Dabei werden allerdings Störungen nicht berücksichtigt, welche vor dem Ausschalten des Schalters parallele Kurzschlusskombinationen enthalten. Solche Fälle sind nur dann möglich, wenn in beiden Netzen gleichzeitig metallische Kurzschlüsse bestehen, oder wenn ein weiterer Kurz- oder Erdschluss entsteht, nachdem schon ein Schalterpol gelöscht hat. Praktisch dürften sie wohl kaum auftreten; will man sie dennoch berücksichtigen, so erhöht sich (bei einer bestimmten Verteilung von Erdschlüssen und zweiphasigen Kurzschlüssen) die grösste wiederkehrende Spannung auf die 2,6fache Phasenspannung und die grösste Ausschaltleistung auf ¾ der dreiphasigen Kurzschlussleistung der gekuppelten Netze.

Bei einer Trennung ausser Tritt gefallener Netze kann die wiederkehrende Spannung an einem Schalterpol bis zur dreifachen Phasenspannung ansteigen. Sind beide Netze noch von annähernd derselben Leistung, so muss ein Schalterpol die Hälfte der dreiphasigen Kurzschlussleistung der gekuppelten Netze bewältigen, d. h. doppelt so viel als beim dreiphasigen Kurzschluss in einem der beiden Netze. Erfolgt das Aussertrittfallen der Netze im Zusammenhang mit Kurzschlüssen oder Erdschlüssen in beiden Netzen, so kann als grösste wiederkehrende Spannung die 3,46fache Phasenspannung oder die doppelte verkettete Spannung an einem Schalterpol auftreten. Alle diese Beanspruchungen sind allerdings daran gebunden, dass sich die beiden Netzspannungen im Schaltmoment gerade in Phasenopposition bzw. in einer anderen ganz bestimmten Phasenlage befinden.

Sind die Sternpunkte der Stromerzeuger in beiden Netzen geerdet, so treten dieselben höchsten Ausschaltleistungen und derselbe grösste Strom auf wie in isolierten Netzen, doch bleibt die wiederkehrende Spannung auf die verkettete Spannung — bzw. auf die doppelte Phasenspannung in ausser Tritt gefallenen Netzen — beschränkt.

Zweiphasennetze ergeben ähnliche Verhältnisse wie Dreiphasennetze. Einphasennetze dagegen verhalten sich viel einfacher. Hier ist die doppelte Phasenspannung als wiederkehrende Spannung beim Trennen von in Phasenopposition befindlichen Netzen die einzige ausserordentliche Beanspruchung, die an einem Schalterpol auftreten kann.

Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass alle Störungen, die zu ausserordentlichen Schalterbeanspruchungen führen, sehr selten sind. Sieht man vom Aussertrittfallen der Netze ab, so müssen zweiphasige Kurzschlüsse oder Kurzschlüsse und Erdschlüsse gleichzeitig auf beiden Seiten des Schalters auftreten; was aber sehr unwahrscheinlich ist. Von praktischer Bedeutung ist dabei wohl nur der Doppelerdschluss, der im isolierten Dreiphasennetz an einem Schalterpol eine wiederkehrende Spannung von der Höhe der verketteten Spannung ergibt.

Auch das Aussertrittfallen der Netze ist eine Störung, die im modernen Netzbetrieb nur selten vorkommen sollte. Durch die Schnellregulierung von Frequenz und Spannung, sowie durch die automatische Schnellwiedereinschaltung innert kürzester Zeiten wird solchen Störungen entgegengearbeitet. Ferner gehen die Netzspannungen beim Aussertrittfallen der Netze zunächst von der Gleichphasigkeit aus und benötigen mindestens einige Zehntelsekunden, bis sie in Phasenopposition auseinandergelaufen sind. Der Schalter kann daher, falls er durch die Ausgleichströme momentan ausgelöst wird, die beiden Netze trennen, bevor eine gefährliche Phasendifferenz erreicht ist.

621.316.57.064.25

E. Neuere Untersuchungen über die Lichtbogenlöschung in ölarmen Schnellschaltern. Referat von *E. Vogelsanger*. Das Referat, Nr. 121 (Schweiz), umfasst 27 Seiten Text mit 13 Figuren im Text.

Der Verfasser berichtet über die Resultate von Ausschaltversuchen mit ölarmen Schaltern vom Typ «Invertex». Diese durch grosse Einfachheit und Betriebssicherheit gekennzeichneten Schalter werden für Spannungen von 10...220 kV und für Ausschaltleistungen bis zu 5 GVA [1]) gebaut. Sie eignen sich auch gut für die automatische Schnellwiedereinschaltung, was durch viele Versuche nachgewiesen wurde. Gegenüber ihrem Hauptkonkurrenten, dem Druckluftschalter, weisen sie unter anderem die folgenden Vorteile auf: Unabhängigkeit von einer Druckluftanlage, Unempfindlichkeit gegen hohe Eigenfrequenzen der wiederkehrenden Spannung und — als Folge der Oelisolation — Unempfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse bei Freiluftschaltern.

Nach einem allgemeinen Abriss über die Lichtbogenlöschung bei Wechselstrom tritt der Verfasser auf die Wirkungsweise der in seinen Schaltern verwendeten Löschkammer ein. Durch die besondere Konstruktion dieser Löschkammer wird der Lichtbogen auf seiner ganzen Länge in möglichst engem Kontakt mit der Oeloberfläche gehalten, während das entstehende Gas dauernd aus der Kammer abströmen kann. Aus der Beobachtung der Lichtbogenspannung lässt sich die Kühlwirkung des Gases auf den Lichtbogen beurteilen. Bei grösserem Strom ($I \geqq 200$ A) nimmt die Lichtbogenspannung bei einer kritischen Lichtbogenlänge plötzlich stark zu, und zwar um so steiler, je grösser der Strom ist. Es ist anzunehmen, dass in diesem Augenblick eine lebhafte Kühlung durch direkt in den Bogen eindringenden Oeldampf einsetzt. Die kritische Bogenlänge hängt vom Schalter ab, und zwar besonders von den Strömungsverhältnissen in der Kammer und von der Schaltgeschwindigkeit. Durch die Kühlung des Bogens ist auch die Löschwirkung gegeben. Die Abhängigkeit der Löschdistanz vom Strom und wiederkehrender Spannung zeigt dies sehr schön, indem — ausgenommen bei sehr kleinen Strömen oder sehr kleinen Spannungen — nie eine Löschung erfolgt, bevor die kritische Lichtbogen-

[1]) 1 GVA (Gigavoltampere) = 10^9 VA = 10^6 kVA (1 Million kVA).

länge erreicht ist. Nach deren Ueberschreiten vollzieht sich aber die Löschung um so rascher, je grösser der Strom ist, entsprechend der rascheren Zunahme der Kühlwirkung bei grösserem Strom. Dies bedeutet, dass der ölarme Schalter um so besser löscht, je grösser der auszuschaltende Kurzschlußstrom ist, und dass somit seine Ausschaltleistung nur durch die mechanischen Beanspruchungen infolge des entstehenden Gasdruckes begrenzt sein kann.

Für die mechanischen Beanspruchungen durch den Gasdruck erweist sich die im Lichtbogen umgesetzte Energie, die sogenannte Lichtbogenarbeit, als von ausschlaggebender Bedeutung. Aus der bekannten Proportionalität zwischen entwickelter Gasmenge und Lichtbogenarbeit folgt auch eine solche zwischen dem Druck in der Löschkammer und der Lichtbogenarbeit. Unter der Voraussetzung, dass der grösste Teil der Lichtbogenarbeit in der letzten Stromhalbwelle umgesetzt wird, berechnet der Verfasser den folgenden Ausdruck für den grössten Gasdruck (p) in der Löschkammer:

$$p\ (\mathrm{kg/cm^2}) \approx 0{,}8\ \frac{A}{S}\ \frac{(\mathrm{kWs})}{(\mathrm{cm^2})}$$

wobei A die Lichtbogenarbeit und S den Querschnitt der Düse bedeutet, durch welche das Gas aus der Kammer ausströmen kann.

Für die grösste auftretende Lichtbogenarbeit (die einzelnen Werte streuen naturgemäss sehr stark) ergibt sich aus einer grossen Zahl von Ausschaltversuchen die folgende Abhängigkeit vom Strom und von der wiederkehrenden Spannung:

$$A_{\max} = K \cdot I^{1,2} \sqrt{U}$$

Die Konstante K wird dabei durch den Schalter und die Schaltgeschwindigkeit bestimmt. Die Lichtbogenarbeit — und damit der Gasdruck in der Löschkammer — steigt also bei zunehmendem Strom steiler an als bei zunehmender Spannung.

Dieses Ergebnis ist von besonderer Bedeutung bei der Prüfung von Schaltern, deren Ausschaltleistung die Kurzschlussleistungen der bestehenden Prüfanlagen überschreitet. Es bedeutet nämlich, dass sich stets die der Nennausschaltleistung entsprechende Beanspruchung ergibt, wenn nur das Produkt $I^{1,2}\ \sqrt{U}$ gleich demjenigen bei der Nennausschaltleistung ist. Wird nun die Spannung gegenüber der Nennspannung im Verhältnis $1 : \alpha$ verkleinert, so muss der Strom zwar vergrössert werden, jedoch nur um den Faktor $\alpha^{0,5/1,2} = \alpha^{0,42}$; die notwendige Kurzschlussleistung verringert sich dabei im Verhältnis $\left(\frac{1}{\alpha}\right)^{0,58}$. Um einen Schalter einwandfrei zu prüfen genügt es also, wenn mit voller Spannung bei kleinen und mittleren Strömen die Löschfähigkeit nachgewiesen und dann in einem weiteren Versuch mit reduzierter Spannung, aber entsprechend der oben angegebenen Beziehung vergrössertem Strom, die der Nennausschaltleistung entsprechende mechanische Festigkeit des Schalters nachgewiesen wird.

621.316.57.064.25

F. Die ölarmen Schalter und das Problem der schnellen Wiedereinschaltung. Referat von *A. Thibaudat* und *J. de Saegher*. Das Referat, Nr. 124 (Belgien), umfasst 12 Seiten Text mit 10 Figuren im Text.

Beim Ausschalten der Oelschalter oder der ölarmen Schalter bildet die aufgewandte Energie eine Grenze für das Ausschaltvermögen; man hat daher alles Interesse an der Herabsetzung dieser Energie. Die Faktoren, auf die man in dieser Hinsicht einwirken kann, sind einerseits die Lichtbogenspannung und die Variabeln, von der sie abhängt, nämlich die Lichtbogenlänge und der Druck des Isoliermediums, anderseits die Lichtbogendauer.

Die Verfasser beschreiben eine mit einem pneumatischen Dämpfer versehene ölarme Löschkammer. Durch die Konstruktion werden die Lichtbögen derart geführt, dass sie kürzer werden. Der Dämpfer wirkt so, dass bei der Bildung der Druckwelle entsprechend Energie aufgespeichert und nachher unter Bildung einer Oelspülung abgegeben wird; diese verhindert die Wiederzündung des Lichtbogens beim Nulldurchgang des Stromes. Das Zusammenwirken dieser Vorgänge setzt die im Schalter frei werdende Energie herab, was unter sonst gleichen Bedingungen die Erhöhung der Ausschaltleistung gestattet.

Die Löschkammer ist mit Doppelkontakten versehen, die den beweglichen Kontakten gestatten, den Stromkreis durch Fortsetzung ihres Hubes ohne Umkehrung des Bewegungssinnes wieder einzuschalten. Die Isolierdauer kann ungefähr 0,1 s erreichen.

Die Verfasser beschreiben Versuche, die an einem mit Löschkammern des erwähnten Typs versehenen 220-kV-Schalter bei einer Ausschaltleistung von 3,5 MVA ausgeführt wurden.

An einem Pol konnten Versuche bei 250 kV nur bis 2000 A getrieben werden. Sie wurden an einer 125-kV-Zelle bei 5000 A durchgeführt, und die Ergebnisse zeigten die Abschaltmöglichkeiten des Schalters bei voller Spannung. Zur Nachprüfung des Ausschaltvermögens bei Kurzschluss wurde eine Methode mit herabgesetzter Spannung benützt, bei welcher die Konstanten der zu unterbrechenden Stromkreise derart gewählt wurden, dass Dauer und Spannungen der Lichtbögen gleich wie bei grossen Kurzschlüssen in wirklichen Netzen waren. Ein Oszillogramm der Abschaltung eines Stromes von 10 230 A zeigt, dass die Zeit zwischen der Erregung der Auslösespule und der Trennung der Kontakte 0,0352 s, und die Lichtbogendauer 0,0372 s betragen.

621.316.57.064.45

G. Das Phänomen der Rückstauung des elektrischen Lichtbogens und die thermodynamische Grenze des Ausschaltvermögens der Druckluftschalter. Referat von *J. Labouret*. Das Referat, Nr. 128 (Frankreich), umfasst 20 Seiten Text mit 11 Figuren im Text.

Das Ausschaltvermögen eines Druckluftschalters ist durch die Luftstauung begrenzt, die der Ausschaltlichtbogen in der Düse des Schalters erzeugt.

Beim Arbeiten eines Druckluftschalters wird die Bewegung der Luft in der Düse durch die Ausdehnung verlangsamt, die von der Wärme herrührt, welche von dem Lichtbogen zwischen den Kontakten entwickelt wird. Die Verlangsamung ist um so grösser, je grösser der abgeschaltete Strom ist. Für einen gewissen Wert dieses Stromes wird die Geschwindigkeit null, und für grössere Ströme sogar negativ; das heisst, dass Luft und Lichtbogen in die Düse und die Speisekammer zurückgestaut werden. Dieser Erscheinung, die einen pulsierenden Charakter annimmt, entspricht eine Grenze des Ausschaltvermögens des Schalters.

Nach Betrachtungen über den elektrischen Lichtbogen geht der Verfasser an eine thermodynamische Untersuchung der Rückstauerscheinung, was zur Aufstellung folgenden Ausdrucks des Grenz-Ausschaltvermögens führt:

$$I_{\max} = K\ \frac{S}{L},$$

wo S der Querschnitt des Düsenhalses, L die Länge der Düse und K ein vorausberechenbarer Koeffizient ist.

Das Auftreten der Rückstauerscheinung ist mit einem Versuchsschalter hinter einem Schauloch nachgeprüft worden, das die photographische Aufnahme des Ausschaltlichtbogens in der Kammer des Schalters gestattet. Anderseits wurde die Gültigkeit der theoretischen Formel sowohl für Gleich-, als auch für Wechselstrom an 38 verschiedenen Modellen von Druckluftschaltern für 3...220 kV (7500...72 000 A) überprüft. Die Uebereinstimmung der gemessenen Werte mit der theoretischen Formel ist befriedigend.

Zum Schluss zeichnet der Verfasser ein Diagramm, das die verschiedenen bekannten Grenzen des Ausschaltvermögens der Druckluftschalter darstellt.

621.317.2 : 316.57

H. Kurzschlussprüfungen und Eichungen der elektrischen Grossleistungsgeräte. Referat von *V.-A. Brown*. Das Referat, Nr. 138 (Grossbritannien), umfasst 20 Seiten Text.

Das Referat skizziert die wichtigsten Aspekte der von der «Association of Short Circuit Testing Authorities» ausgeführten Arbeiten. Diese Organisation, deren Mitglieder die wichtigsten Elektromaterialkonstrukteure in England sind, betreibt sechs Grossleistungs-Versuchsstationen und ist zur Ausstellung von Prüfbescheinigungen für das Schaltanlagematerial ermächtigt, das den amtlichen Vorschriften, oder wo solche noch nicht bestehen, den eigenen Prüfbestimmungen entspricht. Die verschiedenen Kapitel des Berichtes betreffen die Bedingungen für die Ausstellung der Bescheinigungen, die Technik der Prüfversuche und deren Auswertung.

621.316.5 064.2

I. Verwendung der widerstandslosen Umschaltung bei Abschaltung der Hochspannungskreise. Referat von *A.-H. Pollard.* Das Referat, Nr. 136 (Grossbritannien), umfasst 16 Seiten Text mit 5 Figuren im Text.

In einem Schalter mit zwei oder mehreren Ausschaltstellen in Serie gestattet das Anbringen eines Nebenschluss-Widerstandes zwischen festem und beweglichem Kontakt je nach Wert und Charakteristik der Widerstände eine gleichmässige Verteilung des sonst veränderlichen Betriebszustandes der Wiederzündung zu erhalten und den Schalter mit maximaler Wirkung zu benützen.

Die Widerstände sind entweder lineare induktionsfreie Widerstände verschiedener Grösse oder nichtlineare induktive Widerstände, das heisst solche, deren Wert mit der angelegten Spannung schwankt.

Die linearen Widerstände von hohem Wert steuern die Spannungsverteilung im veränderlichen Betriebszustand der Wiederzündung; sie haben aber praktisch keine Wirkung auf die Form und Grösse dieser Spannung.

Die linearen Widerstände von mittlerem Wert (1000... 2000 Ohm) werden oft bei den Oelschaltern angewandt; sie steuern ausser der Verteilung der veränderlichen Spannungszustände der Wiederzündung unter die Ausschaltpunkte Form und Grösse der Wiederzündspannung bis zu einer vorbestimmten Stärke des Abschaltstromes.

Die linearen, niederohmigen Widerstände regeln die Verteilung und steuern Form und Grösse des veränderlichen Zustandes der Wiederzündspannung bei allen Stromstärken bis zur vollen Ausschaltstromstärke. Der Strom im Widerstand und der Energieverbraugh sind höher als in den beiden ersten oben betrachteten Widerstandstypen. Diese Widerstände geringen Wertes werden in den Druckluftschaltern verwendet; sie haben, je nach der Spannung, einen Wert von einigen bis einigen hundert Ohm, und sind so angepasst, dass sie ein exponentielles Wachsen des veränderlichen Spannungszustandes der Wiederzündung für Werte der Stromkreisinduktivität und -kapazität bewirken, die dem Maximum des Ausschaltvermögens entsprechen. Für Spannungen unter 33 kV ordnet man den Widerstand gewöhnlich so an, dass ein Pol an einen Gleitkontakt gelegt wird, der auf dem Schaft des Hauptkontaktes aufliegt, und der andere Pol an eine nach der Hauptdüse gelegene Hilfselektrode. Die Hilfselektrode selbst liegt so, dass eine geringe Spannung genügt, den Zwischenraum zwischen ihr und den an den Hauptkontakt gelegten Metallteilen zu überspringen. Die Wiederzündspannung kann diesen Zwischenraum leicht überspringen und so den Widerstand parallel zum Hauptbogen legen. Dieser wird vom Luftstrahl abgeschaltet, der später den durch den Widerstand gehenden Strom unterbricht.

Die nichtlinearen Widerstände regeln am Anfang nur die Aufteilung des veränderlichen Spannungszustandes der Wiederzündung; sobald aber die Spannung steigt, wird sie in Form und Grösse verändert. Während der Abschaltung eines grossen Stromes ist die Lichtbogenspannung gering, und es geht nur ein kleiner Strom durch den Widerstand. Nach dieser Abschaltung steigt die Wiederzündspannung; da nun aber der Widerstand abnimmt, überschreitet diese Zunahme den Spitzenwert der normalen Spannungserhöhung nur wenig. Nach Abschaltung des Hauptbogens wird der durch den Widerstand gehende Strom mit einem in Serie liegenden Trenner bei einem folgenden Nulldurchgang unterbrochen.

Die hochohmigen Widerstände sind Kohlewiderstände. Die mittel- und niederohmigen bestehen aus Chromnickeldraht und sind induktionsfrei gewickelt. Die nichtlinearen Widerstände bestehen aus Siliziumkarbidkristallen, die mit einer keramischen Mischung brikettiert und dann gebrannt wurden. Man kann sie in Form von metallisierten Scheiben herstellen. Die Verwendung der Widerstände je nach den beschriebenen Verhältnissen ermöglicht es, die Oelschalterkontakte serienmässig herzustellen, sodass statt Objekt-Typenprüfungen, wie bei den Druckluftschaltern, durchgeführt werden können. Dadurch werden die Verwendungsmöglichkeiten einer bestehenden Prüfanlage vermehrt.

621.316.92 : 621.316.57.064.22

J. Betriebsergebnisse einer mit Schnellwiedereinschaltung arbeitenden Hochspannungs-Verteilanlage. Referat von *Amerigo Parrini.* Das Referat, Nr. 139 (Italien), umfasst 11 Seiten Text mit 3 Figuren im Text.

Der Verfasser beschreibt Anlage und Arbeitsweise der an den Oelschaltern der 8-kV-Leitungen in einer Transformatorenstation 46/8 kV installierten Schnellwiedereinschaltung. Diese Vorrichtung, deren Wirksamkeit während einer Betriebszeit von vier Jahren erwiesen wurde, besteht aus normalen Organen, die bei automatischen Schaltanlagen gebräuchlich, also erprobt sind. Die für die Betriebssicherheit wichtigen Ergebnisse werden im Referat hervorgehoben. Der Verfasser zeigt, dass es bei Anwendung der Vorrichtung auf Verteilleitungen von Nutzen sein kann, wenn die Wiedereinschaltvorgänge nicht zu schnell vor sich gehen. Die Zeit bis zur Wiedereinschaltung muss so bemessen werden, dass der Schlupf der vom Netz gespiesenen Asynchronmotoren nicht einen Wert erreicht, der ein Aussertrittfallen dieser Maschinen bewirkt.

621.316.92 : 621.316.57.064.22

K. Schalter und Arten des Selektivschutzes für die Schnellwiedereinschaltung in Netzen von sehr hoher Spannung. Referat von *A. Perrin* und *L. Roche.* Das Referat, Nr. 141 (Frankreich), umfasst 14 Seiten Text und 6 Figuren im Text.

Die Verfasser beschreiben eine polunabhängige Schnellwiedereinschaltanlage, bestimmt für die 150-kV-Leitung, welche die Schaltstation Le Soleil in St-Etienne mit der Schaltstation Givors verbindet.

Diese Anlage enthält Polwähler, die mit Relais die Spannung eines Polleiters gegen den Nullpunkt oder gegen Erde mit der Spannung zwischen den beiden anderen Leitern vergleichen [1]). Bei normalem Betrieb oder bei einem symmetrischen dreiphasigen Fehler bleiben diese Relais unerregt; bei asymmetrischen Fehlern, je nachdem dieser Fehler einen oder zwei Pole in Mitleidenschaft zieht, werden ein oder zwei Relais erregt und schalten den Speisestromkreis der Sperrspule eines auf die symmetrischen Komponenten der Leistung abgestimmten Richtrelais ab, welches die Funktion der Stromrelais bei Fehlern gegen Erde, und der Impedanzrelais bei Fehlern zwischen den Polleitern kontrolliert.

Die Verfasser beschreiben eine Schutzvorrichtung, die sich auf den Vergleich der Phasenverschiebung der Ströme an den beiden Enden der zu schützenden Leitung aufbaut. Diese Vorrichtung, System *A. Chevallier,* erfordert keine Phasenwähler und ist in der erwähnten Anlage ausprobiert worden. Sie arbeitet mit Hochfrequenz-Trägerströmen und enthält nur statische Apparate, nämlich Transformatoren und Trockengleichrichter.

Die in der Anlage zur Ermöglichung der Schnellwiedereinschaltung benützten Schalter sind ölarme Druckluftschalter mit pneumatischer Steuerung.

Die besonderen Versuche, bei welchen Störungen künstlich erzeugt wurden, gestatteten die für die Schnellwiedereinschaltung und Entionisierung benötigte Zeit zu bestimmen. Die Ergebnisse sind:

1. Arbeitsdauer der Schutzarten für einen Fehler zwischen Pol und Erde
   a) Bei gerichtetem Wattmeterschutz . . . . 0,046 s
   b) Bei Phasenmesserschutz . . . . . 0,033 s
2. Arbeitsdauer des Schalters, von der Speisung der Auslösespule an bis zum Erlöschen des Lichtbogens . . . . . 0,11 s
   Dauer der Unterbrechnung des Polleiters durch den Schalter . . . . . 0,21 s

Im Lauf einer ersten Versuchsreihe hatten die Verfasser für Ausschaltdauern von der Grössenordnung 0,11 s keine Lichtbogenneuzündung festgestellt. Bei neueren Versuchen dagegen gab es bei Ausschaltdauern von 0,19 s des vom Fehler betroffenen Pols Wiederzündungen, während sich unter den gleichen Verhältnissen andere Wiedereinschaltungen für kürzere Unterbrechungen korrekt vollzogen. Nach den Feststellungen wurde die Unterbrechungsdauer für die normale Inbetriebsetzung auf 0,25 s eingestellt.

621.316.35

L. Die in Schleife liegenden Sammelschienen, und ihre Anwendung bei sehr hohen Spannungen. Referat von *J. Merrey* und *J. Christie.* Das Referat, Nr. 341 (Grossbritannien), umfasst 21 Seiten Text mit 13 Figuren im Text.

Roche L.: La protection des réseaux à haute tension. Rev. Gén. Electr. Bd. 54(1945), Nr. 4, S. 106...112.

Nach Darlegung der Vorteile, welche die Wahl doppelter Sammelschienensätze in den Kraftwerken und Unterwerken bietet, heben die Verfasser hervor, dass diese Anordnung für gewisse Werte der Spannung und des Ausschaltvermögens der automatischen Schalter platzraubend und kostspielig wird. In solchen Fällen erscheint es vorteilhaft, das System der in Schleife liegender Sammelschienen zu benützen; das ist ein System, bei welchem der Anschlusspunkt jeder Speiseleitung an die Schleife, welche die Sammelschienen bilden, zwischen zwei in diese eingeschalteten Trennern liegt. So entspricht jeder mit ihrem Schalter versehenen Speiseleitung ein Sammelschienenabschnitt mit zwei Trennern, welche dessen Abtrennung von der übrigen Anlage gestatten, um Instandstellungen oder Versuche durchzuführen. Die von den Sammelschienen gebildete Schleife wird im allgemeinen im geschlossenen Zustand betrieben; die Trenner sind aber derart verriegelt, dass nur ein Teilabschnitt auf einmal isoliert werden kann, was die Speisung aller anderen Stromkreise sicherstellt. Weiter brauchen, da die Schleife in einem gegebenen Augenblick nur in einem einzigen Punkt unterbrochen werden kann, die Trenner nicht als Leistungstrenner gebaut zu sein.

Die Verfasser beschreiben einige nach diesem Prinzip in England ausgeführte Anlagen. Unter diesen ist die Verwendung der gekapselten Schaltanlageteile zur Bildung der Schleifenelemente hervorzuheben, welche jeder Speiseleitung entsprechen und nach der erwähnten Anordnung einen Schalter und die beiden Sammelschienen-Trenner umfassen. Jedes gekapselte Element ist mit Freon unter leichtem Ueberdruck gefüllt; der für eine Spannung von 33 kV vorgesehene Apparatetyp hat eine zulässige Ausschaltleistung von 1500 MVA. Die Kontrolle jedes einzelnen Teiles kann durchgeführt werden, ohne dass Gas aus einem anderen Teile entweicht.

Eine andere gekapselte Schaltanlage wurde für eine Spannung von 66 kV ausgeführt. Sie enthält Teleskop-Trenner, und die Füllung besteht aus Oel, nicht aus Freon. Der Oelschalter mit pneumatischer Steuerung hat ein Ausschaltvermögen von 1500 MVA; Spannungswandler, Erdschalter und Endverschluss sind im ölgefüllten Sockel untergebracht.

Eine modernere und wirtschaftlichere Anordnung wurde mit völliger Trennung der Polleiter und Füllung der Abteile mit konditionierter Luft unter leichtem Ueberdruck ausgeführt. Den Durchgang der Sammelschienen durch die Trennwände besorgen Durchführungsisolatoren, die in ihrer Mitte schwenkbar und als Trenner mit Vorrichtung zur Erdung in der Ausschaltstellung ausgebildet sind, was die zur Instandhaltung erforderliche Sicherheit verbürgt und die Messung der Leerlaufverluste der unter Spannung stehenden Isolatoren gestattet.

Die Verfasser zeigen die Möglichkeit, mit in Schleife liegenden Sammelschienen einfache Anlagen des Innenraumtyps mit nicht gekapselten Anlageteilen und verwendbar für Spannungen bis 132 kV auszuführen.

621.315.615.2

Gruppe 16: Isolieröle

621.315.614.64

A. Beitrag zur Untersuchung der Dielektrika aus mit Flüssigkeit getränktem Papier von geringer Dicke. Referat von *A. Liechti*. Das Referat, Nr. 123 (Schweiz), umfasst 11 Seiten Text mit 7 Figuren im Text.

Die Dielektrika, von denen in diesem Referat die Rede ist, haben eine Dicke von 25 μm bis 270 μm und bestehen aus mehreren ölgetränkten Lagen satinierten Papiers von 8 μm bis 23 μm Dicke. Diese hauptsächlich im Bau von Wechselstromkondensatoren benützten Dielektrika waren Gegenstand von Forschungen, deren Ergebnisse zeigen, dass die Ursache des Durchschlages entweder in einem Ionisationsvorgang liegt, der die Zerstörung der Oelmoleküle unter Bildung von Gas zur Folge hat, oder in einer Alterung des Dielektrikums unter Einfluss der Temperatur und des elektrischen Feldes zu suchen ist; diese Alterung ist durch ein der Bildung von Produkten polarer Art nachfolgendes fortschreitendes Wachsen der dielektrischen Verluste gekennzeichnet.

Aus dieser Untersuchung ergibt sich die Möglichkeit, die Grenze der Beanspruchung festzulegen, unterhalb welcher Ionisierung nicht mehr auftreten kann; wenn die Dielektrika nach der Imprägnierung von der Luft abgeschlossen werden, so kann mit einer wesentlich höheren Ionisationsspannung gerechnet werden. Die Alterung wirft Probleme auf, die durch eine kluge Anpassung der Konstruktion an die Betriebsbedingungen und eine strenge Auswahl der Rohstoffe gelöst werden können. Die betrachteten Dielektrika haben bei Kondensatoren und gewöhnlicher Temperatur eine Dielektrizitätskonstante von etwa 4,2, einen Verlustfaktor von 3 ‰ und einen Isolationswiderstand von über 20 000 MΩ pro μF Kapazität des Kondensators.

621.315.615.2

B. Gesamtbericht des Studienausschusses für Isolieröle. Referat von *H. Weiss* und *T. Salomon*. Das Referat, Nr. 142 (Frankreich), umfasst 7 Seiten Text.

Nach einem Nachruf auf *H. W. Bruckman*, gestorben 1944, Förderer des Studienausschusses der Konferenz für Isolieröle, zählen die Verfasser die Probleme auf, die sich während des Krieges auf dem Gebiet der Isolieröle ergeben haben, und skizzieren die gegenwärtige Lage durch Angabe der im Gang befindlichen und der in Angriff genommenen Arbeiten.

Wie vor dem Krieg sind die in Frage stehenden Arbeiten zwischen den Studienkomiteen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (CEI) und der CIGRE aufgeteilt. Das Comité d'Etudes der CEI behandelt alle mit dem künstlichen Altern der Oele zusammenhängenden Fragen, während sich das Comité d'Etudes der CIGRE die Untersuchung der Fragen über das natürliche Altern und deren Anwendung für Laboratoriumsmessungen vorbehält.

Auf dem Gebiet der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Oele ist die Bewertung des Abnützungsgrades eines Isolieröls durch die Messung seiner Interfazialspannung wichtig. Bei den elektrischen Eigenschaften der Oele wurde der Wert der Bruckmanschen Methode bestätigt; sie benützt als Kennzeichen für die Güte der Oele die Schwankung der dielektrischen Verluste in Abhängigkeit von der Temperatur. Die Verfasser unterstreichen das Interesse an der Untersuchung der dielektrischen Verluste bei Hochfrequenz, weil sie wertvolle Aufschlüsse über die Natur der leitenden Körper liefern kann, welche das Altern der Oele verursachen. Auf diesem Gebiet während des Krieges durchgeführte Untersuchungen von *R. Jouaust* und *P. Abadie* sollten weitergeführt werden.

Es konnte keine Erklärung über die vorübergehende Abnahme der dielektrischen Verluste, die man zu Beginn des Alterns der Oele feststellt, gefunden werden. Diese Erscheinung führt zur Bedeutung des in den Mineralölen enthaltenen Wassers und seines Einflusses auf die dielektrischen Verluste. *F. M. Clark* hat in den Vereinigten Staaten eine Methode entwickelt, welche die Bestimmung geringer Wassermengen bis 0,0001 % gestattet; er fand, dass eine Aenderung des Anteils an Wasser von 0,0005 auf 0,0015 % den Verlustfaktor (bei 60 Hz) eines Mineralöls von der Temperatur von 25 °C von 0,020 auf 0,075 erhöht und seinen spezifischen Widerstand von $55 \cdot 10^{14}$ Ohm · cm auf $10 \cdot 10^{14}$ Ohm · cm senkt; für Anteile an gelöstem Wasser von 0,0015 bis 0,004 % bleiben diese beiden Werte praktisch unverändert.

Eine andere Frage ist die des Durchschlags der öl- und papierisolierten Kabel und Kondensatoren; eine Erscheinung, bei der die Bedeutung der Blasen ionisierten Gases ziemlich klar ist. Es scheint jedoch, dass das Dielektrikum sich unter der kombinierten Wirkung des elektrischen Feldes und der Temperatur verschlechtern kann.

Die Verfasser heben die ungünstige Wirkung mancher Isolierlacke auf das Verhalten der Oele im Betrieb sowie auf die Rostbildung in den Transformatoren hervor. Ferner gab die schädliche Wirkung des sauren Zustandes der Oele auf die Isolation der Tranformatoren zu widersprechenden Beobachtungen Anlass.

621.315.615.2

C. Der Stand der Forschungen über die Transformatorenöle im Laboratoire Central des Industries Electriques. Referat von *R. Jouaust*. Das Referat, Nr. 137 (Frankreich), umfasst 14 Seiten Text mit 7 Figuren im Text.

Bekanntlich rührt die Verschlechterung des für die Isolierung der Transformatoren benützten Oels von der Oxydation her, die es mit der Zeit infolge seiner Erwärmung bei Berührung mit dem Luftsauerstoff erleidet. Es bilden sich Wasser und polymerisierende Stoffe, sowie Niederschläge

mit schlechter Wärmeleitung auf den Wicklungen; daraus ergeben sich örtliche Erwärmungen.

Die periodische Erwärmung des Transformatorenöls erscheint also nötig; da es sich aber um eine kostspielige Arbeit handelt, ist es für den Betriebsleiter wichtig, ein Oel wählen zu können, in dem die Bildung der Niederschläge so spät wie möglich eintritt, und die Zeit genau zu bestimmen, nach der ein Wechsel nötig ist.

Diese Erwägungen haben zur Untersuchung des beschleunigten künstlichen Alterns der Oele geführt; ein Verfahren, das meist darin besteht, das Oel während einer gegebenen Zeit in Gegenwart des Luftsauerstoffs auf eine Temperatur zwischen 100 und 150 °C zu erhitzen und hierauf das Gewicht des gebildeten Niederschlages zu bestimmen. In dieser Hinsicht hat der Verfasser im Laboratoire Central des Industries Electriques festgestellt, dass — entgegen verbreiteten Auffassungen — bei höheren Temperaturen als der Betriebstemperatur die Reaktionen dieselben bleiben. Da anderseits dieses Verfahren nur Aufschlüsse über das Verhalten des Oels vom Beginn der Erwärmung bis zum Augenblick des Auftretens der Niederschläge liefert, wurden zwei Methoden benützt; die eine basiert auf der Messung der Interfazialspannung, die andere auf der des p_H.

Bei der ersten Methode wurde als Kriterium des Oxydationszustands des Oels die Differenz zwischen der Oberflächenspannung Wasser-Luft und der Oberflächenspannung Oel-Wasser gewählt, welche Interfazialspannung genannt und mittels des Tensiometers von *Leconte du Noüy* gemessen wurde.

Die Messung des p_H wurde unter Benützung einer Chinhydronelektrode mit Bezug auf eine Kalomelelektrode durchgeführt; die elektromotorische Kraft wurde mit einem Potentiometer mit Elektrometerröhre bestimmt. Diese Methode, welche dieselben Resultate ergibt wie die vorhergehende, erfordert jedoch grosse Oelmengen. Die Verwendung der Ultraviolettstrahlen gestattet die Beschleunigung des Alterns.

Die mit der Methode der Oberflächenspannungsmessung im Laboratoire Central des Industries Electriques an einer grossen Zahl von Oelen ausgeführten Versuche haben gezeigt, dass je nach Art des Oels der Wert des dem Auftreten der Niederschläge entsprechenden Druckes zwischen 24 und 27 Dyn/cm² schwankt. Unter sonst gleichen Bedingungen schwankt aber die zur Erreichung dieses Grenzwertes nötige Zeit des Alterns von einem Oel zum anderen. Um die Bildungsgeschwindigkeit der Niederschläge an geringen Oelmengen zu untersuchen, hat der Verfasser eine elektrische und optische Methode (Methode *Minard*) benützt, bei der man mit einem Tropfen Oel einen Streifen von konstanter Dicke herstellt, den man unter ein Ultramikroskop bringt; dessen Okular ist durch eine Photozelle ersetzt, welche das zerstreute Licht empfängt, das von den im Streifen in Suspension befindlichen Partikeln herrührt. Der Strom der Photozelle ist ein Mass für die Menge des Niederschlages.

Der Verfasser betont das Interesse an der zum voraus erfolgenden Bestimmung der Art eines verwendeten Oels und seines Raffinationsgrades. Was diesen betrifft, so erwähnt er ein sehr einfaches physikalisches Verfahren, das auf der Messung der Farbenzerstreuung beruht. Es handelt sich um die Bestimmung des Quotienten der Differenz der Brechungsindices zweier verschiedener Wellenlängen durch die Dichte des Mediums.

Gewisse Abweichungen zwischen den durch die Methode von *Watermann* und durch die Messung der Verdetschen Konstanten in der Analyse der Oele erhaltenen Ergebnissen werden im letzten Teil des Referates erörtert.

(Fortsetzung folgt)

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Induktive Belastung von Gleichrichtern

621.314.6.016.3

Wird ein Vollweggleichrichter (in Grätzschaltung) mit sinusförmigem Wechselstrom gespeist und durch einen induktionsfreien Widerstand belastet, so gibt er pulsierenden Strom von Sinusform ab. Bei Belastung durch einen induktiven Widerstand, z. B. eine Erregerspule, wird der gleichgerichtete Strom «geglättet», so dass ein fast konstanter Gleichstrom entsteht. Dementsprechend erhält der vom Gleichrichter aufgenommene Wechselstrom eine fast rechteckige Kurvenform, weil der Gleichrichter nur ein Schaltorgan ist, das weder Strom erzeugen noch aufnehmen kann, so dass die Momentanwerte von Primär- und Sekundärstrom stets gleich sein müssen. (Vgl. *Karl Maier:* Trockengleichrichter, S. 125.)

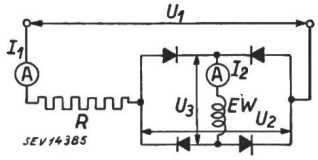


Fig. 1
Schaltung eines Gleichrichters
U_1, U_2 Wechselspannung; U_3 gleichgerichtete Spannung; I_1 Wechselstrom; I_2 Gleichstrom; *A* Amperemeter; *R* ohmscher Widerstand; *EW* Erregerwicklung eines Wechselstromgenerators

Was geschieht aber, wenn der Gleichrichter nicht an eine feste Spannung angeschlossen wird, sondern in einem Stromkreis liegt, der von einem fest gegebenen Strom durchflossen wird, dessen Kurvenform durch den Gleichrichter nicht beeinflusst werden kann? Dieser Fall tritt ein, wenn z. B. ein Wechselstromerzeuger derart kompoundiert werden soll, dass eine zusätzliche Erregerwicklung (Kompoundwicklung) an einen Gleichrichter angeschlossen ist, der vom Hauptstrom durchflossen wird. Da der Gleichrichter kein Speichervermögen besitzt, ist nicht ohne weiteres einzusehen, wie ein nahezu konstanter Gleichstrom zustande kommen kann, wenn der Wechselstrom sinusförmig verläuft. Wohin fliessen die den Gleichstrom übersteigenden Wechselstromspitzen und wie wird der Gleichstrom erzeugt, solange der Momentanwert des Wechselstroms niedriger ist als die Gleichstromstärke?

Die Praxis hat auf die theoretische Beantwortung dieser Fragen nicht gewartet; man hat bereits die Kompoundspulen von Wechselstromgeneratoren durch ihren Hauptstrom über Trockengleichrichter erregt und auch festgestellt, dass dabei fast wellenloser Gleichstrom entsteht. Auffallend ist aber, dass die Gleichrichter sich dabei stärker erwärmen, als sonst bei gleicher Beanspruchung. Schon aus diesem Grunde, neben dem wissenschaftlichen Interesse, erschien eine Klärung der Verhältnisse von Bedeutung.

Fig. 1 zeigt die Schaltung. Die Erregerwicklung *EW* ist an 4 in Grätzschaltung verbundene Selengleichrichter angeschlossen, die vom Wechselstrom I_1 durchflossen werden. Die Spannung U_1 beträgt ein Vielfaches der am Gleichrichter herrschenden Spannung U_2, so dass der Strom I_1 von den Vorgängen im Gleichrichter-Kreis praktisch unbeeinflusst bleibt. Es werden nun zunächst Oszillogramme der Spannungen U_2 (Wechselspannung am Gleichrichter) und U_3 (Gleichspannung am Gleichrichter) aufgenommen, die in Fig. 2 wiedergegeben sind. Die von den Oszillogrammen gezeigten Spannungsspitzen sind doppelt so hoch, als die auf Grund des Widerstandes der Feldwicklung errechneten und vom Voltmeter angezeigten Werte. Zur Spannungsmessung wurde gleichstromseitig ein Drehspulinstrument und wechselstromseitig ebenfalls ein solches mit eingebautem Gleichrichter verwendet.

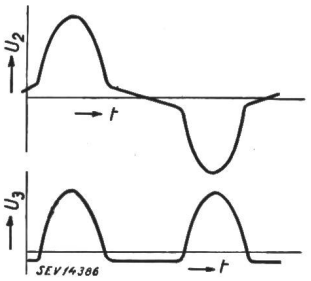


Fig. 2
Spannungscharakteristiken
U_2 Wechselspannung; U_3 gleichgerichtete Spannung; *t* Zeit

Da die Entstehung der eigenartigen Kurven nicht ohne weiteres verständlich war, wurde folgender Versuch durchgeführt: In der Schaltung nach Fig. 1 wurde als Stromquelle anstelle des Wechselstromerzeugers ein Gleichstromerzeuger benutzt, dessen Spannung (U_1) zwischen einem positiven und einem negativen Maximum geregelt werden konnte. Auf der Gleichstromseite des Gleichrichters wurde in Reihe mit der Feldspule *EW* ein zweiter Gleichstromerzeuger mit ebenfalls beliebig regelbarer Spannung (U_4) geschaltet. Die Spannung U_4 soll die Selbstinduktionsspannung der Spule ersetzen. Nun wurde U_1 schrittweise geändert und dementsprechend auch I_1, da R konstant blieb. Der Strom I_2 wurde durch Nachregulierung von U_4 konstant gehalten. Diese Ersatzschaltung entspricht dem normalen Betrieb, doch kann jeder Momentanwert beliebig lange aufrecht erhalten werden; man kann also die Vorgänge gewissermassen durch eine Zeitlupe beobachten.

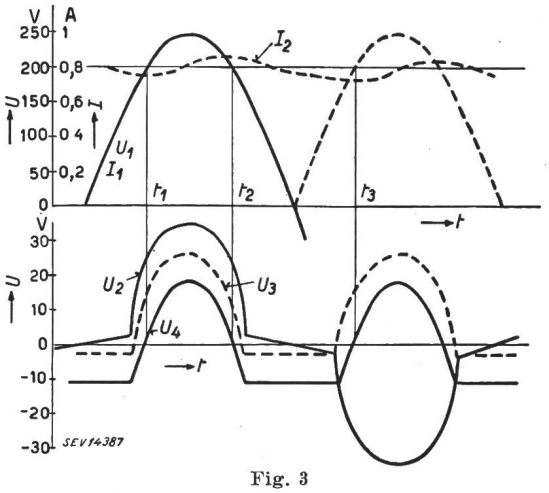


Fig. 3
Messergebnisse bei der Untersuchung der elektrischen Vorgänge im Gleichrichter
U_4 der Selbstinduktionsspannung der Erregerwicklung entsprechende einstellbare Gleichspannung; weitere Bezeichnungen siehe Legende zu Fig. 1

Die Messergebnisse sind in Fig. 3 dargestellt. Die Werte von U_1 und I_1 sind, da sie der von der Maschine abgegebenen Wechselspannung bzw. dem Wechselstrom entsprechen, auf einer Sinuskurve aufgetragen und darunter die den betreffenden Momentanwerten von U_1 bzw. I_1 entsprechenden Werte von U_2 und U_3 und ausserdem noch die Spannung U_4 der Hilfsdynamo, die der Selbstinduktionsspannung entspricht. Der Strom I_2 wurde, wie gesagt, konstant gehalten; in Wirklichkeit muss er natürlich etwas schwanken, da sonst keine Selbstinduktionsspannung entstehen kann. Die Grösse der Schwankung kann aus U_4 berechnet werden und ist als gestrichelte Wellenlinie in Fig. 3 (oben) eingetragen. Auf den Verlauf von U_2 und U_3 ist die leichte Welligkeit von I_2 praktisch ohne Einfluss.

Betrachtet man jetzt den Verlauf der Dinge, beginnend im Zeitpunkt t_1, wo $I_1 = I_2$ und $U_4 = 0$ ist, so will I_2 zusammen mit I_1 steigen, was aber wegen der Selbstinduktion der Spule nur in geringem Masse möglich ist. Es entsteht in der Spule eine «Stau»spannung U_4, zu der sich noch der ohmsche Spannungsverlust in der Spule addiert, so dass an ihren Enden, bzw. an den Sekundärklemmen des Gleichrichters, die Spannung U_3 entsteht. Hiezu kommt dann noch der innere Spannungsverlust im Gleichrichter, woraus sich seine Primärspannung U_2 ergibt. Wie ersichtlich erreicht diese einen Spitzenwert von mehr als 35 V. Bei dieser Spannung fliesst aber bereits ein beträchtlicher Strom in der Sperrichtung durch den Gleichrichter, der Ueberschuss von I_1 über I_2 fliesst also auf diesem Wege an der Spule vorbei. Fig. 4 zeigt für den verwendeten Selengleichrichter den Stromdurchgang in Sperrichtung in Abhängigkeit von der Spannung.

Der Gleichrichter übt hier also eine doppelte Funktion aus: Von den 4 Platten des Grätzaggregats leiten jeweils 2 den grössten Teil des Stroms in die Spule, während die beiden anderen Platten gewissermassen ein Stauwehr bilden, über das der Reststrom an der Spule vorüber fliesst.

Im Zeitpunkt t_2 ist I_1 wieder gleich I_2 und $U_4 = 0$ geworden. Von nun an würde I_2 gleichzeitig mit I_1 schnell sinken, wenn dies nicht durch die Selbstinduktionsspannung U_4, die jetzt ihre Richtung wechselt, verhindert würde. Während des Zeitraums $t_2 ... t_3$ wird der Strom I_2 nur von der Spannung U_4 erzeugt, er schliesst sich quer durch den Gleichrichter, wobei er alle 4 Platten in der Durchgangsrichtung durchfliesst. Was geschieht nun in der Zeit $t_2 ... t_3$ mit dem Strom I_1? Er fliesst restlos durch den Gleichrichter an der Spule vorbei, muss also auch wieder 2 Platten in Sperrichtung passieren. Da aber gleichzeitig auch der Strom I_2 dieselben Platten in der Durchgangsrichtung durchfliesst, so kommt nur die Differenz dieser Ströme zur Geltung, so dass I_1, solange er kleiner ist als I_2, im Gleichrichter kein Hindernis findet. Erst wenn im Zeitpunkt t_3 $I_1 = I_2$ geworden ist, schliessen sich 2 Ventile, der Strom I_1 wird wieder in die Spule gelenkt und das Spiel beginnt von neuem.

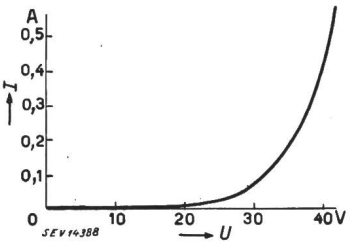


Fig. 4
Stromdurchgang durch einen Gleichrichter in Sperrichtung in Funktion der angelegten Spannung

Die Vorgänge werden noch klarer, wenn man ein mechanisches Modell zu Hilfe nimmt. In Fig. 5 sitzt auf der Welle *1* ein schweres Schwungrad *2* und ein Sperrad *3*. Der Schwinghebel *4* wird durch eine mit gleichbleibender Geschwindigkeit umlaufende Kurbel in Schwingungen gesetzt und nimmt bei Bewegung nach rechts das Sperrad durch die Klinke 5 mit. Es besteht nun eine Analogie zwischen mechanischer Kraft und elektrischer Spannung, zwischen Geschwindigkeit und Strom. Die lebendige Kraft des Schwungrads entspricht der Selbstinduktionsspannung der Spule. Bezeichnet man demnach die Geschwindigkeit des Schwinghebels mit I_1, die des Schwungrads mit I_2, so kann man wieder auf Fig. 3 zurückgreifen.

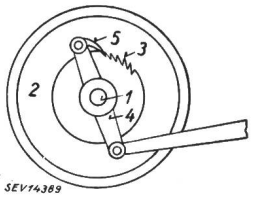


Fig. 5
Mechanisches Modell zur Erklärung der elektrischen Vorgänge im Gleichrichter
1 Welle; *2* Schwungrad; *3* Sperrad; *4* Schwinghebel; *5* Klinke

Man denke sich das Rad mit der Geschwindigkeit I_2 laufend, und zwar im Zeitpunkt t_1, in dem die Geschwindigkeit des Schwinghebels $I_1 = I_2$ wird, so dass die Klinke in das Sperrad eingreift. Jetzt steigt I_1 schnell an, das Schwungrad kann aber wegen seiner grossen Masse nicht so schnell mitkommen; die vom Schwinghebel auf das Sperrad ausgeübte Kraft U_2 wächst über das zulässige Mass und vermutlich wird ein Zahn des Sperrads herausbrechen. Das Modell entspricht also einem Gleichrichter, der in Sperrichtung gar keinen Strom durchlässt und bei zu hoher Spannung zerstört wird. Das aus Fig. 4 erkennbare Verhalten des Selengleichrichters würde dagegen einem Sperrad entsprechen, dessen Zähne aus nachgiebigem Material bestehen, das bei Ueberschreitung eines bestimmten Druckes ausweicht und später wieder in seine ursprüngliche Form zurückkehrt. Ob es allerdings diese Beanspruchung auf die Dauer aushält, ist beim Sperrad ebenso zweifelhaft, wie zunächst noch beim Gleichrichter. Besser wäre es jedenfalls, an einer geeigneten Stelle des Mechanismus eine Feder einzuschalten, damit sich die Geschwindigkeit des Schwinghebels derjenigen des Schwungrads anpassen kann.

Im Zeitpunkt t_2 ist I_1 wieder gleich I_2 und die Kraft $U_2 = 0$ geworden, d. h. der Schwinghebel wird vom Sperrad überholt. Das Schwungrad wird jetzt bis zum Zeit-

punkt t_3 nur durch seine eigene Schwungkraft U_4 bewegt, und so fort.

Das Modell belehrt uns auch über die bei gegebenem Wechselstrom zu erwartende Gleichstromstärke. Denkt man sich zunächst das Schwungrad masselos, so ist seine Geschwindigkeit in jedem Augenblick (also auch seine mittlere Geschwindigkeit) gleich der des Schwinghebels. Dies bedeutet, dass bei induktionsfreier Belastung der arithmetische Mittelwert des pulsierenden Gleichstroms gleich dem des Wechselstroms oder (bei Sinusstrom) 10% niedriger ist, als der vom Strommesser angezeigte quadratische Mittelwert. Denkt man sich dagegen das mit Masse behaftete Schwungrad reibungsfrei laufend, so nimmt seine Geschwindigkeit I_2 in der Zeit $t_2 ... t_3$ nicht ab; es wird also bei jedem Anstoss weiter beschleunigt, bis es die Höchstgeschwindigkeit des Schwinghebels I_1 erreicht. Also: Bei rein induktiver Belastung erreicht der Gleichstrom den Scheitelwert des Wechselstroms, und bei Belastungen zwischen $0 < \cos \varphi < 1$ nimmt der Gleichstrom Werte an, die zwischen dem Mittelwert und dem Scheitelwert des Wechselstroms liegen. Bei der Speisung von Erregerspulen liegt die Gleichstromstärke meist etwa 10% über der Wechselstromstärke.

Es erhebt sich nun die Frage, ob die beschriebene Arbeitsweise dem Gleichrichter auf die Dauer schadet. Die höchst zulässige Sperrspannung wird für Selengleichrichter mit 18 V angegeben (je Plattenpaar), entsprechend einem Scheitelwert von 26 V bei Sinusform. In unserem Fall muss dagegen die Spitzenspannung auf einen Wert steigen, bei dem ein beträchtlicher Stromdurchgang in Sperrichtung eintritt, also auf 35...40 V. Würde man den Gleichrichter an eine Stromquelle von so hoher Spannung anschliessen, so würde er schnell zerstört werden, weil der in der Sperrichtung fliessende Strom die Sperrschicht stark erwärmt und dabei noch weiter steigt. In unserem Fall wird aber bei jedem Polwechsel nur eine genau «dosierte» Strommenge für die Dauer von einigen Tausendstel Sekunden durch die Sperrschicht gepresst. Wenn man dafür sorgt, dass die dabei entstehende Wärme schnell genug abgeführt wird, um eine schädliche Erwärmung zu verhindern, so dürfte eine Verringerung der Lebensdauer nicht zu befürchten sein. Will man aber trotzdem die Spannungsspitzen vermeiden oder verringern, so kann man, entsprechend der Feder beim mechanischen Modell, einen Kondensator dem Gleichrichter parallel schalten. Die niedrige Spannung bedingt aber die Anwendung einer verhältnismässig hohen Kapazität.

L. Schüler.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Ein Vorschlag zur Bezeichnung der Frequenzbänder [1])

621.3.018.42

Die grossen technischen Fortschritte der letzten Jahre, insbesondere diejenigen im Hochfrequenzgebiet, verlangten immer dringender nach einer zweckmässigen Bezeichnung der Frequenzbänder. Die bisherigen Bezeichnungen, z. B. Niederfrequenz, Hochfrequenz, oder auch Langwellen, Mittelwellen, Kurzwellen, Ultrakurzwellen usw., haben relativen Charakter und sind durch die Technik der Erzeugung höchster Frequenzen heute nicht mehr stichhaltig. In Amerika wurde der Versuch unternommen [1]), eine neue, den modernen Ansprüchen angepasste und zugleich exakte und für die Praxis geeignete Bezeichnung der Frequenzbänder vorzunehmen. Der von Prof. H. M. Turner gemachte Vorschlag (siehe Tabelle) wurde von den zuständigen Kommissionen der American Standards Association und der AIEE aus einer Reihe anderer Vorschläge als der geeignetste bezeichnet.

Bemerkenswert ist der einfache Aufbau des Systems: Die Bezeichnungszahl des Frequenzbandes entspricht dem Exponent der unteren Frequenzgrenze.

[1]) Electr. Engng. Bd. 66(1947), Nr. 5, S. 471.

Bezeichnung des Frequenzbandes	Grenzfrequenzen Hz	bisherige Bezeichnungsweisen	
		in Wellenlängen *)	in Frequenzen *)
0	0 ... 10	—	—
1	10 ... 10^2	—	technische Frequenzen
2	10^2 ... 10^3	—	Tonfrequenzen (Niederfrequenzen)
3	10^3 ... 10^4	—	
4	10^4 ... 10^5	—	Hochfrequenzen
5	10^5 ... 10^6	Lang- und Mittelwellen (3000 ... 300 m)	
6	10^6 ... 10^7	Kurzwellen (300 ... 3 m)	
7	10^7 ... 10^8		
8	10^8 ... 10^9	Ultrakurzwellen (3 m...3 cm)	Radarfrequenzen
9	10^9 ... 10^{10}		
10	10^{10}... 10^{11}	—	—
11	10^{11}... 10^{12}	(obere Grenze der Wärmewellen)	—

*) Diese Kolonne wurde von der Redaktion eingesetzt.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Konferenz von Bundesrat Celio mit Elektrizitätswerken

vom 9. Juli 1947

061.3 : 621.311(494)

Der Pressedienst des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements teilt mit:

Am 9. Juli fand in Bern eine Konferenz des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke statt. Es waren alle grössern Unternehmungen vertreten. Zweck dieser von Bundesrat Celio präsidierten Konferenz war eine Aussprache über die Lage, wie sie sich aus dem Beschluss des Ständerates, auf die Revision des Wasserrechtsgesetzes nicht einzutreten, ergibt. Da unsere Versorgung mit elektrischer Energie infolge konstanter Zunahme des Konsums nach wie vor zu Besorgnis Anlass gibt, sollen, unabhängig vom weitern Geschicke der Gesetzesnovelle, alle Anstrengungen unternommen werden, um unsere Energieerzeugung rasch bedeutend zu steigern. Dabei sei festgestellt, dass die im Bau befindlichen oder demnächst in Angriff zu nehmenden mittleren Werke, wie *Lucendro, Rossens, Cleuzon, Salanfe, Lavey, Rabiusa, Handegg II*, lediglich die ordentliche Konsumzunahme zu decken vermögen. Um das grosse Manko an Winterenergie aufzuholen, ist der Bau von *Grossakkumulierwerken dringend nötig.*

Die Vertreter der Werke fanden Gelegenheit, zum *Postulat Klöti* Stellung zu nehmen, das anregt, der Bundesrat möge die grösseren Elektrizitätsunternehmungen einladen, sich für den gemeinsamen Bau grosser oder mittlerer Speicherwerke zu einer Aktiengesellschaft zusammenzuschliessen. Die Werkvertreter, ohne sich grundsätzlich gegen das Postulat auszusprechen, glaubten, dass eine solche neue Gesellschaft im jetzigen Zeitpunkt nicht nötig oder sogar geeignet sei, die gegenwärtigen Bemühungen zu verzögern. Für die im Vordergrund stehenden Grosskraftwerke seien nämlich Konsortien vorhanden, die, wenn die Konzessionen erteilt seien, sofort mit dem Bau zu beginnen bereit sind.

Die Werke waren sich ferner darüber einig, dass ihre Anstrengungen auf Projekte zu konzentrieren sind, die weder

in bezug auf Natur- und Heimatschutz, noch in bezug auf die Ueberschwemmung von Siedlungen auf Widerstand stossen. Gestützt auf diese Ueberlegung ergibt sich folgende Lage für den Bau von Grosskraftwerken:

1. Die EOS (Société Anonyme d'Energie d'Ouest-Suisse) hat sich bereit erklärt, ernsthaft an den stufenweisen Ausbau von *Super-Dixence* heranzutreten. Um die Finanzierung dieses Grosskraftwerkes und den Absatz der grossen Menge anfallender Winterenergie sicherzustellen, sollen sich andere grössere Elektrizitätsunternehmungen des ganzen Landes am Bau beteiligen können. Ernsthafte Interessenten sind vorhanden und die Verhandlungen auf gutem Wege.

2. Für das von der bündnerischen Regierung befürwortete Projekt *Valle di Lei*, das in Verbindung mit den Stufen Sufers-Andeer und Andeer-Sils an die Stelle des Rheinwaldprojektes mit Stausee Splügen zu treten vermag, ist der Bundesrat, da es sich um ein internationales Werk handelt, im Begriff, die schweizerische Delegation für die Verhandlungen mit Italien zu bestimmen.

3. In bezug auf *Greina-Blenio* wird Bundesrat Celio den Kantonen Graubünden und Tessin sowie den beteiligten Konsortien in den nächsten Tagen einen Vermittlungsvorschlag unterbreiten. Dieses Vorgehen kommt der *Motion Trüb* entgegen, die mit Hilfe des Bundes die interessierten Kantone und Werkgruppen zur Verwirklichung des Greinaprojektes zusammenbringen will.

Die Werkvertreter ersuchten schliesslich Bundesrat Celio, seine Bemühungen für die Ermöglichung von Verleihungen zum Ausbau der Schweizer Wasserkräfte fortzusetzen. Auch sollen von nun an zwischen dem Departement und den Werken regelmässig Aussprachen stattfinden, die eine Abklärung der jeweiligen Lage gestatten.

Soweit der Pressedienst des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes. Es war in diesem kurzen Communiqué natürlich nicht möglich, den weitschichtigen Gesprächsgegenstand materiell erschöpfend und mit allen Nuancen wiederzugeben. Da die Verhandlungen weitergeführt werden, wird sich Gelegenheit geben, auf den einen und anderen Punkt zurückzukommen.

Die Ausnutzung des Stausees Greina

621.311.21(494.262.6)

Das eidgenössische Post- und Eisenbahndepartement teilt mit:

An einer vom eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartement einberufenen Konferenz mit Vertretern der Kantone Graubünden und Tessin und der Kraftwerkkonsortien Greina-Blenio und Greina-Nord vom 14. Juli 1947 in Bern wurde die Frage der Ausnutzung des Stausees Greina besprochen. Bundesrat Celio unterbreitete ein vom Amt für Wasserwirtschaft unter Beiziehung von Privatingenieuren kürzlich aufgestelltes *generelles Projekt*, das, entgegen den bisherigen Projekten, die Wünsche beider Kantone in höchstem Masse zu befriedigen sucht.

Das Projekt sieht die Erstellung eines auf 106 Millionen Kubikmeter Inhalt vergrösserten Stausees Greina vor. Zur Füllung sollen ihm im Sommer Wasser von Norden und Süden zugepumpt werden. Im Winter soll er Wasser teilweise nach der einen und teilweise nach der andern Richtung abgeben. Die *Ausnutzung nach Süden* erfolgt im Bleniotal in den drei Kraftwerken Luzzone, Olivone und Biasca gemäss dem den Behörden bereits eingereichten Projekt Greina-Blenio. Die *Ausnutzung nach Norden* erfolgt in zwei Kraftwerken Puzzatsch und Tavanasa. Der Stausee Greina und diese fünf Kraftwerke bilden die erste Ausbauetappe. Im Winter können hiebei 650 GWh Energie erzeugt werden, rund 40 % mehr als im ursprünglichen Projekt des Konsortiums Greina-Blenio.

In späteren Ausbauetappen sieht das Projekt noch *zwei weitere Stauseen* mit zusammen 120 Millionen Kubikmeter Inhalt vor, nämlich in Zervreila und auf Lampertschalp. Sie werden zuerst in einem weitern Kraftwerk Zervreila ausgenutzt. Dann wird ihr Wasser bei Puzzatsch mit dem Greinawasser vereinigt und im erweiterten Kraftwerk Tavanasa ausgenutzt. Dank der durch die Speicherwassermengen verbesserten Wasserzuführung wird auch der Vorderrhein noch ausnutzbar. Er wird bei Tavanasa gefasst und samt dem Glenner zwei weitern Kraftwerken bei Ilanz und bei Reichenau zugeführt. Nach diesem Vollausbau werden alle *acht Kraftwerke* zusammen rund 1050 GWh im Winter erzeugen können, und zwar zu ungefähr gleichen Preisen wie beim Greina-Blenio-Werk. Dieser Projektvorschlag würde die Ausnutzung aller Wasserkräfte im Gebiet des Vorderrheins und des Brennos in zweckmässigster Weise ermöglichen.

Bundesrat Celio ersuchte die Vertreter um möglichst rasche Prüfung dieses Projektes.

Lockerung des Bodenrechtes?

333.39

Das eidgenössische Justizdepartement ist vom Bundesrat beauftragt worden, eine Lockerung von Vollmachtenbestimmungen über das Bodenrecht zu prüfen, um den Bau von Kraftwerken nach Möglichkeit nicht zu hemmen. Wie man sich erinnert, hatte das Konsortium für den Bau eines Urserenwerkes versucht, vorsorglich Liegenschaften zu erwerben. Die Regierung des Kantons Uri hatte Einsprache erhoben, die vom Bundesgericht geschützt worden ist [1]). Der Bundesrat ist indessen der Auffassung, dass die einschränkenden Bestimmungen des Bodenrechtes den Bau von Kraftwerken nicht erschweren sollten.

[1]) vgl. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 11, S. 311...312.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Friedrich Sauter, Mitglied des SEV seit 1913, Gründer und Leiter der Fr. Sauter A.-G., Basel, die auf dem Gebiet der Reguliertechnik wertvolle Pionierarbeit geleistet hat, wurde aus Anlass seines *70. Geburtstages* am 17. Juli 1947 von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel die Würde eines Doktors der Philosophie ehrenhalber verliehen. Die laudatio nennt Dr. phil. h. c. Fr. Sauter einen Mann,

«der mit seltenem Geschick den Bau elektrischer Apparate entwickelt und die Anwendung der Elektrizität ausgestaltet hat,

der von bescheidenen Anfängen aus durch rastlosen Fleiss und besonnenen Wagemut zu den grössten Leistungen gelangt ist und mit der Begründung seiner erfolgreichen Apparatefabrik auch der Allgemeinheit einen bedeutenden Dienst erwiesen hat,

der voll Verständnis für die geistigen Werte stets auch die reine Wissenschaft gefördert hat und insbesondere für die Basler Universität als vornehmer und gütiger Helfer besorgt gewesen ist.»

F. Frey-Fürst, Luzern, Mitglied des SEV seit 1933, Inhaber der Firma Frey & Co., elektrische Anlagen, Luzern, der Elektrowerke Reichenbach, der Bürgenstockhotels u. a. Unternehmungen, feierte, wie wir erst jetzt erfahren, am 9. Juni seinen 65. Geburtstag, der mit dem 40jährigen Geschäftsjubiläum seiner Stamm-Unternehmung zusammenfiel. Der Jubilar blickt auf aussergewöhnliche berufliche und geschäftliche Erfolge zurück.

Electricité Neuchâteloise S. A., Neuchâtel. *L. Martenet*, Freimitglied des SEV, ingénieur en chef der Electricité Neuchâteloise S. A. seit 1910, ist von diesem Posten, auf dem er der Gesellschaft grosse Dienste geleistet hat, zurückgetreten. Als Nachfolger wurde, mit Amtsantritt auf 1. Juli 1946, R. Pilicier ernannt.

H. Bourquin, ing. dipl. EPF, membre de l'ASE dès 1923, chef de l'Office de contrôle de la Commission de corrosion depuis 1930, a quitté ce poste au 31 mai 1947, pour s'établir comme ingénieur-conseil à Zollikon le 1er juillet.

M. Bourquin s'occupe de toutes les questions en rapport avec les courants vagabonds et les mises à la terre, comme des mesures de protection contre les corrosions quelles

qu'elles soient. Il se charge également de traductions techniques, en français et en allemand.

Spécialiste dans le domaine de la lutte contre les corrosions, M. Bourquin continuera, comme par le passé, à collaborer aux travaux des organismes internationaux CIGRE, CCIF et CMI, auprès desquels il assume aussi, sur demande, les intérêts de groupements ou sociétés désirant s'y faire représenter.

Aluminium-Industrie A.-G., Chippis. In der Zentralverwaltung Lausanne wurden folgende Beförderungen vorgenommen: Zu Abteilungsdirektoren wurden ernannt die bisherigen Vizedirektoren *M. Preiswerk*, Mitglied des SEV seit 1933, Mitglied des CES, Präsident des FK 7 des CES, Aluminium, und weiterer Fachkollegien des CES, R. Niederer, Dr. J. W. Corti; zu Vizedirektoren die bisherigen Prokuristen A. Hürzeler, A. Gubler, J. Ribi; zu Prokuristen B. Lindt, H. Siegmann, O. Eugster, R. Bornhauser, E. Müller, Dr. A. Schnorf. Die Werkleitung Chippis setzt sich zusammen aus den Direktoren R. A. Siegrist und K. Guler. Zum Direktor der Kraftwerke im Wallis wurde ernannt *H. Jenny*, Mitglied des SEV seit 1922, zum Betriebsleiter der Aluminiumhütte Dr. W. Syz.

Liechtensteinische Kraftwerke, Vaduz. Am 16. Juni 1947 ist, gestützt auf den Volksentscheid im Fürstentum Liechtenstein über den Ausbau des Saminakraftwerkes, die Anstalt «Landeswerk Lawena», Vaduz-Schaan, erloschen und mit Aktiven und Passiven auf die neue Anstalt «Liechtensteinische Kraftwerke», Vaduz, übergegangen. Es führen Kollektivunterschrift zu zweien: O. Bühler, Präsident, Dr. A. Vogt, Vizepräsident des Verwaltungsrates, K. Heeb, Direktor, und J. Fritsch, Betriebsleiter [1]).

[1]) Gestorben am 16. Juli 1947. Siehe S. 439

Schweizerische Technische Zeitschrift. Mit der Doppelnummer vom 10. Juli 1947 erscheint die STZ, das Organ des Schweizerischen Techniker-Verbandes, in neuem Kleid in neuem Verlag. Gleichzeitig feiert der Chefredaktor, Prof. A. Imhof, Direktor der Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttenz, 25 Jahre Redaktionstätigkeit bei der STZ.

Kleine Mitteilungen

Die Schweiz unter den Lieferanten für das Kraftwerk von Assuan. Nach Mitteilungen in der Tagespresse hat die ägyptische Regierung die Lieferanten für das Kraftwerk von Assuan bestimmt. Escher Wyss in Zürich und Charmilles S. A. in Genf erhielten Aufträge zur Lieferung der beiden Hauptturbinen, während Brown Boveri und die Maschinenfabrik Oerlikon Bestellungen für die fünf Hauptgeneratoren des Kraftwerks erhalten haben.

Konferenz für europäische Zusammenarbeit. Die Europakonferenz, die kürzlich in Paris tagte, ist durch das durch die Konferenz gebildete Komitee für europäische Wirtschaftszusammenarbeit abgelöst worden. Dieses Komitee setzte einige Organe ein, worunter zwei, in denen auch die Schweiz vertreten ist, die *Kommission für Energie* (Mitglieder: Grossbritannien, Frankreich, Oesterreich, Belgien, Dänemark, Griechenland, Italien, Schweden, Schweiz) und die Kommission für Transporte, die unsere Leser weniger interessiert.

Der Bundesrat hat am 15. Juli als schweizerische Mitglieder der Kommission für Energie (offenbar: Brennstoffe, Treibstoffe und Elektrizität) ernannt: H. Hauswirth, Sektionschef bei der Handelsabteilung des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes, F. Kuntschen, Vizedirektor des eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft, und *E. Etienne*, Sektionschef beim eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft, Mitglied des SEV seit 1924.

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° 640.

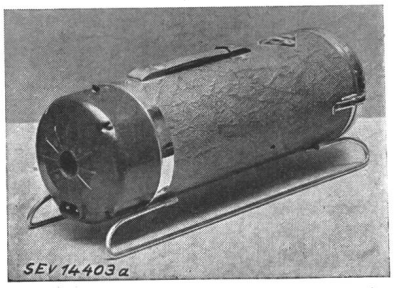
Objet: **Trois aspirateurs de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21066, du 23 mai 1947.
Commettant: Electro-Pol S. A., Lucerne.

Inscriptions:

ElectroPOL

Staubsauger	Radiatoren		Luzern
App. N°	*1*	*2*	*3*
Type	P8	P8	P8
No.	10551	10549	10550
Volt	125	145	220
Watt	330	330	330



Description:

Aspirateur de poussière selon figure. Ventilateur à force centrifuge en traîné par un moteur série monophasé. Le fer du moteur est isolé des parties métalliques accessibles. Ces appareils sont munis d'un tuyau, de tubes de guidage, de différentes embouchures et sont utilisables pour aspirer et pour souffler. Raccordement du cordon d'alimentation au moyen d'une fiche d'appareil. Ces aspirateurs de poussière sont également mis en vente munis de la marque de fabrique Super SUCTUS

Ces aspirateurs sont conformes aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. N° 139 f) ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif «antiparasite» (publ. N° 117 f).

P. N° 641.

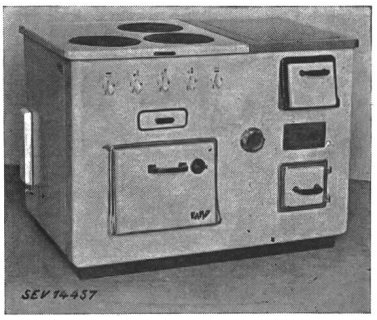
Objet: **Cuisinière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 20319 b, du 12 juin 1947.
Commettant: Fabrique de fourneaux-potagers Rapid, Franz Vonarburg, Langnau b/Reiden.

Inscriptions:

RAPID

RAPID Volt 3·380
Watt 6300
C. Nr. 524 Jahr 1947



Description:

Cuisinière de ménage à trois plaques et four, selon figure, combinée à un potager à bois. Les corps de chauffe du four,

supérieur et inférieur, sont montés à l'extérieur de celui-ci. Les prises de courant permettent d'utiliser des plaques de cuisson normales d'un diamètre de 220 et 180 mm. Divers couplages peuvent être effectués au moyen des bornes.

Cette cuisinière est conforme aux «Conditions techniques pour plaques de cuisson à chauffage électrique et cuisinières électriques de ménage» (publ. N° 126 f). Utilisation: avec des plaques de cuisson conformes aux conditions techniques indiquées ci-dessus.

P. N° 642.

Objet: **Machine à laver**

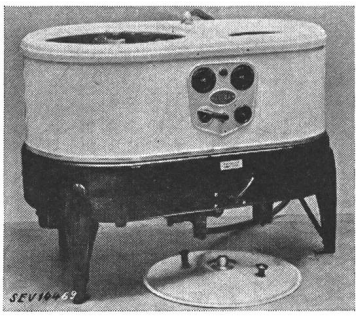
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21356, du 18 juin 1947.
Commettant: ELIDA Fabrique de machines S. A., Pratteln.

Inscriptions:

ELIDA
Typ 111
Elektrische Waschmaschine
AG. für technische Neuheiten
Binningen-Basel
VORSICHT
500 Volt

Motor		Heizung	
Volt	3·500	Volt	3·500
Amp.	0,55	Watt	5000
Tour.	1380	Type	111
PS	0,33	M. Nr.	1147239

Erstellungsdatum: 5. 47



Description:

Machine à laver fixe, selon figure, avec chauffage électrique, essoreuse centrifuge et pompe à eau. Entraînement par moteur triphasé blindé, à induit en court-circuit, avec réducteur de vitesse. Les corps de chauffe sont montés à l'intérieur de la cuve. Le dispositif de lavage décrit des mouvements rotatifs alternés. L'interrupteur pour le chauffage (à deux échelons) et celui pour le moteur sont encastrés. La machine est prévue pour raccordement fixe au réseau.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

P. N° 643.

Objet: **Cinq aspirateurs de poussière**

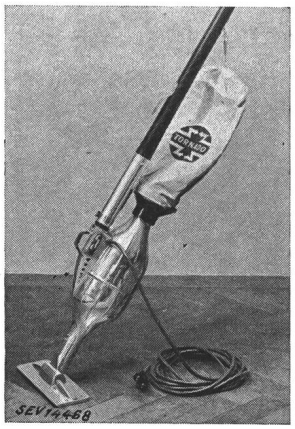
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 20164b, du 16 juin 1947.
Commettant: Tornado S. A., Hardstrasse 36, Bâle.

Inscriptions:

TORNADO

Basel

Appareil N°	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Volt	110	145	220	220	220
Watt	180	180	180	180	180
No.	50374	50373	50101	50100	24679



Description:

Aspirateurs de poussière, selon figure, avec ventilateur à force centrifuge entraîné par un moteur série monophasé. Le fer du moteur est isolé du bâti. Ces appareils sont munis ou non d'un manche en bois et possèdent différentes embouchures; ils sont utilisables pour aspirer et pour souffler. Un cordon à deux conducteurs, muni d'une fiche 2 P, est fixé à demeure.

Ces appareils sont conformes aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. N° 139 f) ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif «antiparasite» de l'ASE» (publ. N° 117 f).

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

Nécrologie

A Grabs (SG) est décédé, le 16 juillet 1947, à l'âge de 38 ans, Monsieur *Josef Fritsch*, chef d'exploitation des Liechtensteinische Kraftwerke (ci-devant Landeswerk Lawena), Vaduz, membre collectif de l'ASE et de l'UCS. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et aux Liechtensteinische Kraftwerke.

Comité de l'UCS

Le Comité de l'UCS a tenu sa 152e séance le 27 mars 1947, sous la présidence de M. H. Frymann, Zurich. Il examina au long différentes questions d'actualité concernant l'approvisionnement en énergie électrique. Il étudia en particulier la situation créée par l'augmentation importante des droits de douane sur le mazout, survenue le 1er mars 1947. Il constata avec satisfaction que les organes de l'UCS ont obtenu l'abrogation de cette augmentation pour le mazout destiné à la production d'énergie, et décida de faire immédiatement toutes les démarches nécessaires pour éviter à l'avenir également toute imposition fiscale ou autre des combustibles servant à produire de l'énergie électrique. Les communiqués de l'UCS sur l'approvisionnement en énergie, adressés l'hiver dernier chaque semaine aux membres ne rapportant pas régulièrement à l'Office fédéral continueront d'être envoyés au cours de l'été, mais sous forme de bulletins mensuels.

Le Comité s'informa ensuite de l'état des travaux de la commission pour les questions de personnel et chargea celle-ci de communiquer aux membres de l'UCS, sous une forme appropriée, le résultat de ses enquêtes sur les salaires et l'état numérique du personnel. Il approuva le décompte de la Commission des examens de maîtrise pour 1946 et vota le crédit nécessaire pour couvrir la quote-part des frais d'examens revenant à l'UCS.

Finalement, le Comité reconstitua la délégation de l'UCS au «Comité de Direction» de l'UIPD, désigna un délégué à la réunion partielle de la Conférence Mondiale de l'Energie sur les combustibles, qui aura lieu en septembre à la Haye, fixa la date et le programme de la fête des jubilaires de cette année, discuta quelques questions d'actualité soulevées par l'impôt sur le chiffre d'affaires et ratifia la «Convention entre la SSIGE, l'ASE et l'UCS relative à la mise à la terre d'instal-

lations électriques par l'intermédiaire de conduites de distribution d'eau» [1]).

Dans sa 153e séance, du 23 mai 1947, présidée par M. H. Frymann, Zurich, le Comité de l'UCS s'occupa de nouveau très attentivement des questions de production d'énergie. La discussion porta entre autre sur la question de l'amortissement des crédits de charbon, encore en suspens devant les Chambres; le Comité s'opposa catégoriquement à toute imposition des combustibles servant à la production d'électricité. Le comité décida ensuite de donner suite pour l'exercice 1947/48 à une demande du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie concernant une nouvelle augmentation des cotisations. Il approuva les démarches entreprises par le secrétariat à la demande de nombreuses centrales, en vue de raccourcir les délais de livraison des compteurs et désigna une délégation ad hoc pour poursuivre l'étude de cette question.

Le Comité discuta des nominations auxquelles il faudra procéder à la prochaine assemblée générale et approuva le programme provisoire de cette manifestation. Il prit connaissance de ce que la première brochure de la délégation pour les questions d'information va pouvoir être remise sous peu aux centrales, et approuva le plan prévu pour le financement de cette brochure et de nouvelles actions d'information de l'UCS. A l'instigation du secrétariat, il décida de reprendre les journées de discussions internes de l'UCS sur des questions d'exploitation et nomma une délégation pour en assurer la préparation. En vue d'améliorer les fournitures de poteaux aux centrales, le Comité décida d'appuyer une demande de l'Union des imprégnateurs de poteaux par une requête de l'UCS au Département compétent.

Finalement, le Comité s'occupa de questions touchant la loi sur la police des eaux et désigna ses délégués à différentes manifestations, en particulier d'associations amies.

Commission de l'UCS pour les questions juridiques

Dans sa séance du 6 juin 1947, présidée par M. le Dr. E. Fehr, la Commission de l'UCS pour les questions juridiques s'occupa principalement de problèmes d'actualité relatifs aux impôts et aux concessions pour l'utilisation de forces hydrauliques. Se basant sur les résultats d'une entrevue préalable avec la direction fédérale des contributions, elle examina très attentivement toutes les questions importantes touchant les amortissements et les réserves. Elle décida d'établir, de concert avec les entreprises intéressées, des directives avec chiffres basés sur l'expérience, et de soumettre celles-ci en temps utile à l'administration fédérale des contributions afin que cette dernière puisse s'en servir dans les cas qu'elle est appelée à traiter.

La Commission prit ensuite position au sujet de la réforme des finances fédérales et du rapport y relatif de la commission fédérale des experts, du 14 mars 1947.

Une discussion très nourrie suivit, au sujet de l'expertise juridique du professeur Huber à propos de l'utilisation des forces hydrauliques de la Greina. Vu la grande portée des avis émis et des interprétations données dans cette expertise, la Commission exprima la vœu que, dans l'intérêt de renseigner objectivement tous les milieux en cause, publication soit faite également des contre-expertises existantes. La Commission suit attentivement cette affaire en contact étroit avec les autorités.

La Commission discuta également des dispositions principales de la loi fédérale sur l'assurance vieillesse et survivants (AVS), ainsi que de l'ordonnance d'exécution y relative. Elle s'arrêta particulièrement aux avantages et inconvénients de la reconnaissance des institutions d'assurance existantes, conformément à l'art. 74 et suivants de la loi sur l'AVS.

Finalement, la Commission fixa son point de vue sur la revision de la loi fédérale sur la police des eaux, en particulier sur la légalisation des dispositions de l'arrêté émis en vertu des pleins-pouvoirs le 7 septembre 1943 et concernant la protection des barrages. A propos du «plan Bevin» tendant à une réglementation internationale de l'utilisation des forces hydrauliques, la Commission rédigea une requête au Conseil fédéral pour lui demander de lui soumettre les lignes principales de ce plan international, afin que notre Union puisse émettre son opinion à ce sujet en tant que principale association intéressée.

Commission de corrosion

M. *H. Bourquin* ayant donné sa démission d'ingénieur de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS pour le 31 mai 1947, il a cessé, de ce fait, d'être le chef de l'Office de contrôle de la Commission de corrosion.

C'est en 1924 que M. H. Bourquin entra en qualité d'ingénieur au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS. A partir du 1er octobre 1930, il prit en mains les affaires de l'Office de contrôle de la Commission de corrosion, lorsque M. F. Zangger, chef du département technique du secrétariat général, fut nommé vice-directeur de l'Office fédéral de l'économie électrique. A la suite d'une entente intervenue le 31 décembre 1940, entre la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS et la Commission de corrosion, instituée en commun par l'Association Suisse des Electriciens, la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux, l'Union d'entreprises Suisses de Transport, les PTT et les CFF, M. Bourquin fut mis entièrement à la disposition de la Commission de corrosion, en qualité de chef de l'Office de contrôle.

Depuis le 1er juillet 1947, M. Bourquin a ouvert à Zollikon un bureau d'ingénieur.

Les affaires de l'Office de contrôle de la Commission de corrosion sont dirigées, à l'avenir, par M. *O. Hartmann*, ingénieur de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, qui fut pendant de longues années le collaborateur de M. H. Bourquin. Comme par le passé, l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS met en outre à la disposition de la Commission de corrosion le personnel auxiliaire nécessaire, ainsi que ses services et ses institutions.

Organisation internationale de normalisation (ISO)

Réunion du Conseil à Zurich

La première réunion du Conseil de l'ISO s'est tenue à Zurich du 17 au 20 juin 1947. Sur les onze nations membres du Conseil, les neuf suivantes étaient représentées à cette réunion: Australie, Belgique, Chine, Etats-Unis d'Amérique, France, Norvège, Royaume-Uni, Suisse, URSS. Le Brésil et l'Inde n'avaient pu y envoyer de délégués.

M. Henry Saint Léger, attaché depuis deux ans au Bureau du US Chief of Counsel pour les crimes de guerre à Nuremberg, a été nommé Secrétaire Général.

Le Secrétariat Général de l'ISO sera établi à Genève dans le plus court délai possible.

Les réunions du Conseil ont été présidées par M. *Howard Coonley* (Etats-Unis) qui avait été élu Président de l'ISO à la conférence constitutive tenue à Londres en Octobre 1946, lorsque la constitution de l'ISO fut adoptée sous réserve de ratification. Il est intéressant de noter que les organisations nationales de normalisation de vingt-six pays ont déjà ratifié cette constitution.

La *Commission Elecrotechnique Internationale* (CEI), constituée il y a plus de quarante ans, a aussi tenu une réunion de son Conseil sous la présidence de M. *Emile Uytborck* (Belgique).

[1]) voir Bull. ASE t. 37(1946), nº 25, p. 750.

A la suite d'une réunion mixte, il a été décidé de recommander aux comités-membres de la CEI de sanctionner l'affiliation de la CEI à l'ISO. La CEI a des Comités Nationaux dans 23 pays.

Un large programme de travaux techniques a été examiné en détail et les études prévues seront maintenant activement poursuivies.

Des représentants du BIT, de l'UNESCO, de l'ICAO, de la Fédération Internationale de Laiterie et de la Fédération Internationale de Documentation assistaient à la réunion du Conseil de l'ISO. La question de collaboration entre ces organismes et l'ISO y a été examinée et les dispositions nécessaires ont été arrêtées en vue de la réalisation de cette collaboration.

Le Président de l'ISO a fait connaître qu'une demande avait été introduite auprès du Conseil Economique et Social des Nations Unies visant à ce que soit octroyé à l'ISO le statut consultatif au titre d'organisation non-gouvernementale, conformément à l'article 71 de la Charte des Nations Unies. Cette demande sera examinée par le Conseil Economique et Social dans sa réunion de Juillet prochain.

CIGRE 1948

Rapports

Selon décision du Conseil de la CIGRE, une séance plénière de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension aura lieu à Paris à fin juin/début de juillet 1948. Etant donné le succès qu'a remporté la 11e session de la CIGRE en été 1946 à Paris, nous sommes persuadés que la prochaine Session — la 12e depuis la fondation de la CIGRE — rencontrera un grand intérêt.

Nous prions tous les intéressés désirant présenter un rapport (*en français ou en anglais*) à la 12e session de la CIGRE, de vouloir bien, maintenant déjà, annoncer au Secrétariat de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, le titre exact de leur rapport, afin que la liste des rapports à présenter puisse être établie sans tarder et les rapports eux-mêmes remis à temps. Suivant les inscriptions qui lui parviendront, le Comité National Suisse de la CIGRE se réserve de fixer combien de rapports et lesquels pourront être présentés à la séance plénière 1948 de la CIGRE.

Les rapports devront être livrés jusqu'à fin 1947. *Après le 31 décembre 1947 le Secrétariat général de la CIGRE n'acceptera plus aucun rapport.*

Demandes d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 23 juin 1947:

a) comme membre collectif:

Elmesa, Elektro-Apparatebau A.-G., Riehenstrasse 147, Basel.
Rosenberger E. E., Elektrische Apparate, Rüschlikon (ZH).
Vychodočeska továrna na káble, Ing. A. Löwit, Vrchlabí (Tschechoslowakei).
Tettex A.-G., Pelikanstrasse 37, Zürich 1.

b) comme membre individuel:

Cybulz Max, Hospice de Romans, Romans s/Isère, Drôme (France).
Dahl M. F., Dr., Ingenieur, Fluhmattstrasse 4, Baden (AG).
Foà Albert, ingénieur-électricien EIL, Clausiusstrasse 46, Zürich 7.
Frei Hans, Gewerbelehrer, Dorfstrasse 32, Luzern.
Gerber Hans, dipl. Maschineningenieur, Ackersteinstrasse 41, Zürich 49.
Huber Hans, elektromech Werkstätte, Engelberg (OW).
Pelicelli Peter, dipl. Elektroinstallateur, Hotzestrasse 58, Zürich 6.
Picken Donald A., H. M. Electrical Inspector of Factories, West Africa House, 25, Water Street, Liverpool 2 (England).
Rothenfluh Walter, Starkstrominspektor, Mäderstrasse 7, Baden (AG).
Russ Hermann, Ingenieur, Altstetterstrasse 115, Zürich 48.
Stoffel Fernando, Elektroingenieur, Rütistrasse 12, Baden (AG).
Strasser Ervin, Ingenieur, Villa Flora, Engelberg (OW).
Vasserot Tullio, dipl. Ingenieur EPL, Nelkenweg 19, Solothurn.

Liste arrêtée au 22 juillet 1947.

Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie:

Neugestaltung der schweizerischen Gütertarife.

Réglementation relative aux dollars: reprise de dollars provenant de pays non rattachés au dollar; reconversion multilatérale.

Warenverkehr mit Norwegen.

Einfuhrbeschränkungen in Schweden.

Trafic des paiements avec l'Espagne; Compensations de clearing.

Alters- und Hinterlassenenversicherung; Ausführungsverordnung.

Alters- und Hinterlassenen-Versicherung; Verbandskassen.

Warenverkehr mit Norwegen.

33e Fête des jubilaires de l'UCS, le 24 mai 1947, à Schaffhouse

Pour la seconde fois depuis la création des Fêtes des Jubilaires, l'UCS a pu inviter ses hôtes dans la belle cité de Schaffhouse, au bord du Rhin. On savait en effet que les participants seraient moins nombreux que l'année dernière et qu'il y aurait suffisamment de place dans les locaux disponibles à Schaffhouse, de même que sur le bateau. Le fait que cette cérémonie dut être renvoyée au samedi avant Pentecôte (les nombreuses obligations des organisateurs rendant impossible un autre arrangement) a donné lieu à des commentaires. Tandis qu'une partie des jubilaires étaient satisfaits de profiter des vacances de Pentecôte pour célébrer leur propre fête dans la région nord du pays, peu souvent visitée, d'autres auraient préféré que les journées de Pentecôte fussent indépendantes de cette cérémonie. Quoiqu'il en soit, vers 10 heures, un grand nombre de participants, fort heureux de se trouver à Schaffhouse, étaient réunis dans l'historique «Rathauslaube». La plupart d'entre eux avaient déjà mis à profit l'occasion de contempler la Chute du Rhin ou avaient, du moins, jeté un coup d'œil sur la jolie cité de Schaffhouse et constaté qu'elle avait déjà réparé, avec un zèle exemplaire, la plupart des graves dégâts causés par le terrible bombardement du 1er avril 1944. Vers 11 heures, l'élégante salle se remplit peu à peu. Les vétérans et les jubilaires avaient pris place au milieu, tandis que les personnes accompagnantes et les dames s'installaient tout autour. Ces messieurs de Schaffhouse, en particulier M. *A. Zeindler*, directeur du Service de l'électricité de la Ville, et M. *M. Zubler*, directeur de l'entreprise cantonale, avaient tout préparé avec beaucoup de soin et de goût.

La cérémonie fut ouverte par une production musicale. Trois membres de l'Orchestre de la jeunesse de Schaffhouse jouèrent les deux premiers mouvements du trio pour piano, violon et flûte de Quanz et créèrent, par la fine interprétation de cette belle œuvre, une atmosphère solennelle. Ensuite, le président de l'UCS, M. **H. Frymann**, salua les jubi-

laires et les invités. Lorsqu'il eut terminé son allocution en allemand, les participants de la Suisse romande, qui avaient dû prendre un train venant un peu plus tard, firent leur apparition. Après leur avoir souhaité la bienvenue, le président leur adressa, comme il se doit, son discours de félicitation en français.

«Mesdames, mesdemoiselles, messieurs,

La région la plus septentrionale de notre beau pays nous offre aujourd'hui l'hospitalité en l'honneur du travail consciencieux et de la fidélité au devoir. Selon une traditionnelle coutume, l'UCS a invité à cette fête tous ceux qui ont exercé 25 ou 40 ans leur activité dans la même entreprise.

C'est pourquoi, au nom du Comité de l'UCS, je vous salue, vous en premier lieu, vétérans et jubilaires, à l'occasion de votre fête.

Nous avons l'honneur de pouvoir saluer la présence parmi nous de représentants des Autorités, en particulier M. Hermann Schlatter, juge cantonal, vice-président de la commission d'administration des Entreprises Electriques du Canton de Schaffhouse, délégué par le Conseil d'Etat, M. Angst, membre de la commission d'administration des Entreprises Electriques du Canton de Schaffhouse, et MM. les conseillers municipaux Schalch et Erb, délégués de la Ville de Schaffhouse. S'il en est ainsi, c'est que ces Autorités tiennent à reconnaître ce que vous avez accompli.

Nous remercions nos chers Schaffhousois de l'accueil que nous avons trouvé dans leur belle et ancienne cité. Nous n'avons pas oublié l'heure tragique que Schaffhouse a vécue le 1er avril 1944 et nous admirons l'œuvre de reconstruction à laquelle on s'est appliqué avec ténacité. Il ne sera guère possible de réparer tous les dommages et ce jour terrible laissera dans la ville et dans beaucoup de familles de douloureux souvenirs.

Nous saluons aussi MM. Zubler, directeur des Entreprises Electriques du Canton de Schaffhouse, et Zeindler, directeur du Service de l'électricité de la Ville de Schaffhouse. Nous les remercions d'avoir organisé cette cérémonie sans compter leur peine et avec un grand succès.

Sont empêchés de participer à la fête et se sont fait excuser: M. Bringolf, syndic de Schaffhouse, M. le professeur Joye, président de l'ASE, et M. W. Bänninger, secrétaire de l'ASE.

Je salue les nombreux représentants des entreprises, lesquels témoignent par leur présence des étroits rapports qu'ils entretiennent avec leurs collaborateurs. De même qu'ils ont travaillé avec vous tous les jours, chers jubilaires, ils veulent se réjouir aujourd'hui avec vous et reconnaître vos services.

Nous sommes heureux aussi que des représentants de la Presse toujours sollicitée de tous côtés aient trouvé le chemin jusqu'à nous; nous apprécions ce geste. Nous ne pouvons pas affirmer qu'au cours de l'hiver dernier nous ayons été toujours satisfaits les uns des autres. Nous avons reçu plus de récriminations de la presse qu'elle n'a reçu de courant de nous. Mais celui-ci a été bien suffisant pour permettre au mécontentement de nous apporter toutes ses nuances. Nous nous efforcerons à l'avenir d'obtenir de la presse plus d'éloges et nous sommes persuadés que, vous aussi, messieurs, vous soutiendrez toujours plus les efforts que nous faisons pour assurer le ravitaillement du pays en énergie électrique.

Je salue, surtout, chaleureusement, les épouses de nos vétérans et jubilaires, qui les ont accompagnés jusqu'à Schaffhouse. Jour après jour vous veillez au bien-être de nos collaborateurs, condition d'un travail fécond. L'UCS est heureuse de vous souhaiter la bienvenue.

A titre exceptionnel, nous rendons nos hommages à une jubilaire particulière, je veux dire à la Ville de Schaffhouse. Il y a quinze jours, son entreprise électrique a célébré son cinquantenaire. Je saisis l'occasion de la féliciter cordialement pour cet événement au nom de toute cette assemblée.

Chers jubilaires,

Vous avez choisi le champ de votre activité après la première guerre mondiale. C'était certainement l'amour de cette profession qui vous a incité à vous y vouer. Vous avez senti la beauté de cette tâche: contribuer à dispenser à nos frères la lumière et la chaleur et à faciliter, par l'octroi d'une précieuse énergie, le travail dans les ateliers et à la ferme. Je crois que toute profession, quand elle est bien comprise, est une source de contentement. Mais la satisfaction est bien plus grande lorsque nous pouvons constater quotidiennement l'importance de notre tâche, lorsque nous travaillons non seulement pour de l'argent, mais pour une idée et pour une œuvre. Pendant la première guerre mondiale, vous aviez déjà compris combien l'électricité est indispensable dans la vie courante et, en conséquence, appréciée, et vous aviez voulu collaborer à l'accomplissement de cette tâche. Mais, ce qui ne va pas de soi, c'est que vous ayez persévéré si longtemps à vos postes. Le chemin qui conduit à un beau et noble but est souvent couvert de pavés inégaux. Les journées sont longues. La besogne, parfois pénible, réclame beaucoup d'endurance et l'on n'est pas tous les jours récompensé de ses peines. Mais rappelez vos souvenirs et vous verrez que les périodes, où l'on a le plus exigé de vous comprennent les heures les plus riches de satisfaction. La conscience toujours présente d'être un membre utile de la communauté vous aide constamment à accomplir votre devoir.

Nous devons admettre aussi que les excellents rapports qui unissent dans cette profession les employés aux employeurs n'ont pas été étrangers à votre décision de mettre vos capacités au service d'une entreprise électrique. Déjà à cette époque, travailler dans l'une d'entre elles signifiait avoir une place assurée. Un tel emploi vous ôtait tout souci à propos de votre travail et a facilité à beaucoup d'entre vous la détermination de fonder un foyer. En effet, par la création d'œuvres sociales, les entreprises vous venaient alors en aide. Cette année, il y aura précisément 25 ans qu'a été créée la Caisse de Pensions de Centrales suisses d'électricité pour le plus grand profit de celles-ci et de leur personnel. Nous espérons que le peuple suisse se décidera cette année à poser la première pierre d'une œuvre sociale qui procurera des avantages même à ceux-là auxquels on n'avait pas songé jusqu'ici.

Inévitablement, les 25 années d'activité que vous avez passées ont apporté à beaucoup d'entre vous non seulement des joies, mais aussi des déceptions. Il y a 25 ans, le monde semblait s'ouvrir à vous et vous étiez pleins du désir de parvenir à une situation élevée. Chez quelques-uns, ce vœu devint réalité, chez d'autres, l'avancement fut plus modeste. Mais cela ne doit pas être pour vous un motif d'en vouloir à l'existence. L'avancement n'est pas tout dans la vie. Ce qui est beaucoup plus important, c'est l'assurance, après 25 ans de travail, d'avoir bien rempli votre tâche au poste qui vous a été assigné. Seule cette certitude peut vous fournir une vraie satisfaction et je désire que tous, aujourd'hui, vous éprouviez ce sentiment.

Mieux que tous les discours, le développement qu'ont pris vos entreprises pendant la dernière guerre montre que vous avez travaillé à une œuvre vivante et que votre labeur a porté des fruits. Depuis 1939, pendant ces 7 dernières années, la production d'énergie a augmenté autant que pendant les 40 années précédentes. Elle a doublé pendant la guerre. Vous saisissez combien ce développement de l'économie électrique a servi les intérêts de la communauté. Grâce à un travail infatigable, il a été possible d'assurer au pays le supplément indispensable d'énergie électrique. Vous avez contribué à fournir au peuple suisse la possibilité matérielle de tenir et à écarter le spectre du chômage partiel par défaut d'énergie électrique à une époque où la production était si nécessaire. Nous savons tous, qu'aujourd'hui encore, nous ne pouvons pas suffire à toutes les demandes qui nous sont adressées. On attend de nous de nouveaux efforts. Nous y sommes prêts. Nous voulons affirmer ici même que nous ne faillirons pas à cette tâche et nous comptons pour cela sur votre vaillante collaboration, chers jubilaires. Vous formez aujourd'hui l'équipe la plus précieuse de chaque entreprise: vous avez l'expérience, le savoir et la volonté tenace de la maturité. Vous ne sauriez mieux servir votre pays que par votre performance professionnelle, exemple et stimulant pour ceux qui, un jour, continueront votre œuvre. L'Union des Centrales Suisses d'électricité vous remercie de ce que vous avez accompli non seulement pour vos entreprises, mais pour notre pays.

Chers vétérans,

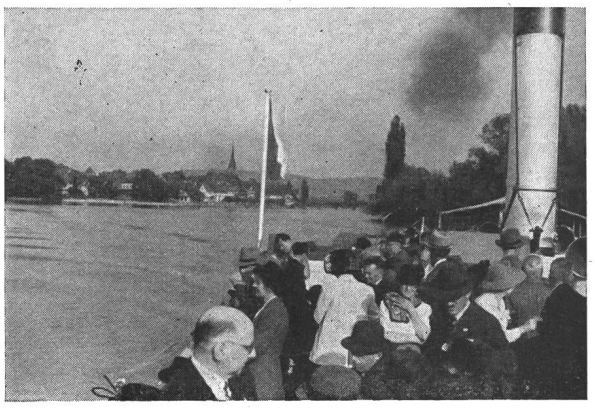
En 1907, j'étais plus tourmenté par l'alphabet et la table des multiplications que par le kilowatt-heure et le cosinus φ, lorsque, jeunes hommes pleins d'énergie, vous êtes entrés dans l'entreprises à laquelle vous êtes restés fidèles pendant 40 années. Tandis qu'il m'était encore permis de m'étonner de ce que le courant passe par des fils et non par des tuyaux, vous contribuiez déjà à augmenter la production de l'énergie électrique. Vous avez eu le bonheur de vivre la fin de la période héroïque de l'électricité. Lorsque vous êtes entrés en service, on créait les premières grandes usines électriques en Suisse. Vous étiez fiers de ce qui nous surprend aujourd'hui par son air démodé et qu'on remplaçait déjà en partie par des installations modernes. Mais nous révérons ce qu'ont produit alors vos pensées et le travail de vos mains. Nous savons que c'était, et que c'est encore, le fondement sur lequel on a construit et l'on construira. Et si, parfois, vous songez avec mélancolie que tel dispositif que vous aviez inventé et fabriqué est évincé par un nouveau, n'oubliez pas que vous avez consacré votre vie à un organisme vivant qui se développe et s'agrandit. Vous travaillez à un édifice auquel chacun ne peut apporter qu'une pierre, mais cette pierre est la condition de toute la construction ultérieure. Si vous devez quitter bientôt votre tâche, emportez donc avec vous la certitude que votre œuvre est honorée par celle qui la continue. Comme nous, votre famille ne vous ménagera pas sa reconnaissance pour votre longue et fidèle activité. L'UCS vous souhaite aujoud'hui non seulement un heureux jubilé, mais aussi une vieillesse sereine au sein de votre famille, auprès de vos enfants et de vos petits-enfants.

Nous savons bien que, si nous faisons maintenant l'éloge du travail accompli dans les entreprises électriques de la Suisse, nous devons remercier aussi les épouses de nos vétérans et de nos jubilaires. Un homme digne de ce nom ne peut vivre sans un métier. Sa profession lui est une nécessité. Mais pour être toujours dispos à son travail, il doit avoir un asile de paix où il puisse se reposer et reprendre haleine, connaître une source où il puisera toujours de nouvelles forces pour remplir sa tâche journalière. Cet asile est la famille dont vous êtes le centre, vénérées épouses. Vous avez eu sans doute des raisons d'être parfois un peu jalouses de l'activité de votre mari, car le bon ouvrier aime sa profession. Il est absorbé par elle, de sorte que vous ne laissiez d'avoir quelquefois le sentiment de n'être pas tout pour votre mari comme vous l'aviez rêvé un jour, jeunes et belles fiancées. Mais croyez-m'en, si votre mari était resté toujours auprès de vous au lieu d'aller à son travail, vous l'auriez certainement moins supporté. Dans sa profession, il avait l'occasion de se dépenser, si bien que les orages n'éclataient pas tous sur vos têtes. Comme votre mari dans son métier, vous avez accompli l'œuvre de votre vie au service de la famille, vous pouvez vous aussi regarder en arrière avec fierté et contentement. Et s'il vous a été donné de faire de vos enfants, pour le bien du pays, une nouvelle génération d'ouvriers fidèles comme l'ont été vos maris, vous avez réalisé une œuvre devant laquelle nous nous inclinons avec respect.

Chers vétérans et jubilaires,

Beaucoup de ceux qui ont commencé leur activité en votre compagnie, il y a 25 ou 40 ans, ne sont plus parmi nous. Nous les remercions aussi d'avoir accompli leur devoir et nous garderons d'eux un excellent souvenir. Ceux qui, pour une raison quelconque, n'ont pas été à même de célébrer avec nous leur jubilé seront assurés de notre reconnaissance par une autre voie.

Chers jubilaires, je vous prie de bien vouloir accepter des mains de ces aimables Schaffhousoises votre diplôme de 25 ans de fidèle activité, et vous, chers vétérans, recevez de même un gobelet en souvenir de vos 40 années de travail ininterrompu dans votre entreprise.



Le bateau des jubilaires s'approche de la coquette ville de Stein, avec son vieux pont sur le Rhin

Chers vétérans et jubilaires, mesdames, nos hôtes,

Aujourd'hui, c'est la 33e cérémonie en l'honneur de ceux qui fêtent leur jubilé. Jusqu'à ce jour 4722 jubilaires et 331 vétérans ont reçu un modeste gage de notre reconnaissance. Nous serions heureux de pouvoir remettre dans quinze ans un gobelet à un grand nombre de jubilaires d'aujourd'hui.

Chers vétérans,

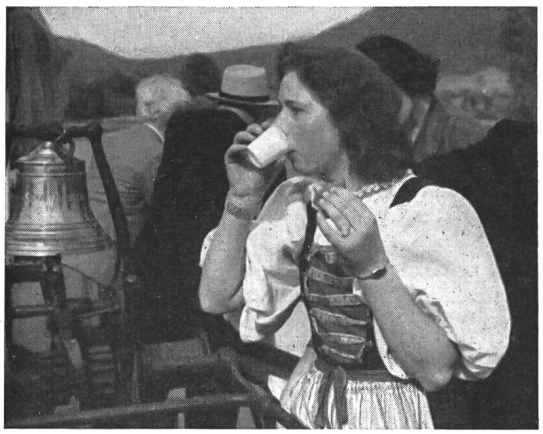
Ce gobelet doit vous inviter à revoir les belles heures comme les durs moments de votre vie, lorsque, à telle occasion, vous y boirez une fine goutte. Vous ne vous rappellerez pas le passé avec mélancolie, mais vous jetterez avec fierté et satisfaction un regard sur l'œuvre que vous laissez derrière vous.

Puisse ce jour rester pour vous un heureux souvenir. Les meilleurs vœux de l'Union des Centrales Suisses d'électricité vous accompagnent dans l'avenir».

Puis, M. **H. Schlatter,** juge cantonal, prit la parole en qualité de représentant du Canton de Schaffhouse. Au nom de son canton, il souhaita chaleureusement la bienvenue aux vétérans, aux jubilaires et aux invités et prononça un discours fort intéressant où il loua les services rendus par ceux qui travaillent dans les entreprises d'électricité. Il exalta aussi le travail que nos vétérans et nos jubilaires ont fourni pour la cause de l'électricité et la fidélité dont ils ont fait preuve. Une judicieuse comparaison sur le mouvement de la population dans son canton lui permit de souligner la nécessité qu'il y a, en raison de l'état actuel de la population et des possibilités qu'offre notre pays, à être un peu nomade et à supporter, par exemple, que, pour la construction de bassins d'accumulation indispensables à l'économie publique, quelques habitants échangent leur résidence ancestrale contre une autre dans leur cher pays. Beaucoup de communes ont d'ailleurs plus de ressortissants au dehors que chez elles. Il ter-

mina par un appel à la solidarité, ainsi que par des paroles de reconnaissance pour la mission de l'électricité en Suisse et pour ceux qui l'accomplissent.

Après son discours, eut lieu la remise des gobelets aux vétérans et des diplômes aux jubilaires. Il y avait cette fois le nombre imposant de 54 vétérans qui paraissaient devoir se servir de leur gobelet longtemps encore et avec délectation. Les 135 jubilaires, qui avaient une apparence fort jeune et



Une beauté schaffhousoise qui sait apprécier le bon vin

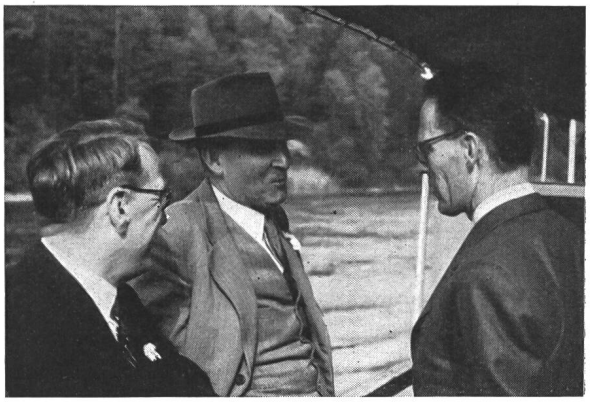
parmi lesquels on comptait trois dames, reçurent avec plaisir le diplôme bien mérité que leur offrirent quatre jeunes Schaffhousoises, charmantes dans leur costume traditionnel.

La fête se termina majestueusement par une brillante exécution du troisième et du quatrième mouvement du trio de Quanz. Le Service de l'électricité de la Ville de Schaffhouse

Deux charmantes dames d'honneur dans leur seyant costume schaffhousois

était représenté par Mlle Zeindler, la fille du directeur, qui s'était chargée de la partie de piano et donnait ainsi le ton. Ce concert, accueilli avec un grand enthousiasme, fut suivi du Cantique Suisse que tous les assistants chantèrent debout, chacun dans sa langue.

Il était grandement temps de poursuivre le programme de la journée. On se rendit donc en hâte au nouveau Casino de Schaffhouse, situé un peu au-dessus de la gare, dans un joli parc qui formait un cadre approprié pour le repas en commun. A peine les participants s'étaient-ils installés qu'ils eurent une nouvelle surprise. Les quatre jeunes filles au costume schaffhousois avaient fort à faire à distribuer à chacun des cadeaux utiles: un paquet d'ouate, don de la Fabrique d'Ouate, et le nécessaire pour la toilette des dents, don de la Fabrique d'eau dentrifice «Trybol». Apparemment, les Schaffhousois pensaient que les vétérans et les jubilaires devaient quitter cette ville si coquette dans un parfait état de propreté afin de s'harmoniser avec elle. Par une charmante attention, toutes les dames reçurent trois gros écheveaux de laine de Schaffhouse avec lesquels elles tricoteront à leurs maris ou leurs parents des chaussettes de jubilaires particulièrement belles. Que les aimables donateurs soient ici vivement remerciés au nom des bénéficiaires qui ont apprécié ce geste d'amitié et ces utiles présents.



Le président (à gauche), l'organisateur (à droite) causent avec un jubilaire, tandis que le bateau suit la rive encore sauvage du Rhin

Pendant le repas, le conseiller municipal, M. E. Schalch, salua, en quelques mots bien frappés, la société au nom de la Ville de Schaffhouse qui avait célébré quelques jours auparavant le cinquantième anniversaire de la fondation de son entreprise d'électricité. Le hasard voulut que l'orateur représentât M. Bringolf, président du conseil de la Ville, empêché de venir. Or M. Bringolf dirige le Service de l'électri-

Trois proéminents: MM. Savoie jubilaire (FMB Berne), Kaehr, membre du comité (CKW Lucerne) et Arn, vétéran (FMB Spiez)

cité, tandis que M. Schalch s'occupe à son département de l'entreprise du gaz, ce qui ne l'a pas empêché de payer son tribut de reconnaissance à l'électricité et à ses jubilaires et de plaider, en passant, la cause de la collaboration selon la devise «gaz *et* électricité» et non «gaz *ou* électricité».

Saint Pierre avait eu la gentille attention de commander le beau temps, si bien que, vers 15 heures, on se rendit à pied au débaracadère en amont du Pont du Rhin et on monta sur le bateau qui s'y trouvait. Le second bateau, tenu en réserve par nos prudents amis de Schaffhouse dans l'éventualité du mauvais temps, n'eut heureusement pas à être utilisé. On remonta donc le Rhin et l'on jouit extrêmement de ce voyage incomparable entre les rives séduisantes et boisées qui, sur de grands espaces, ont gardé un caractère sauvage. On put même admirer une troupe de splendides hérons. Comme on devait passer le long de l'enclave alle-

mande de Büsingen, occupée par les Français, le bateau avait arboré les couleurs françaises outre le drapeau suisse et ceux des cantons de Schaffhouse, de Thurgovie et de Zurich. Cela nous rappela que les conséquences de la guerre subsistent toujours et que les Suisses jouissent d'une situation privilégiée. De même, les nombreux fortins sur la rive suisse ne nous permirent pas d'oublier que nous avons derrière nous la dure époque de la guerre. Bientôt parurent la pittoresque cité de Stein-am-Rhein et son célèbre couvent de Saint-Georges. On put s'assurer qu'ici encore les dommages causés par les bombes ont été réparés et que la tour occidentale de l'enceinte, presque complètement détruite naguère, a été reconstruite. Au-dessus du bourg, le château de Hohenklingen nous faisait signe, tandis qu'avisés assez tôt par des connaisseurs de l'endroit, nous pûmes saluer rapidement le Hohentwiel. Puis le bateau pénétra dans l'Untersee jusqu'à la hauteur de Mammern et l'on put apercevoir de loin l'île de Reichenau. Mais il fallut faire demi-tour pour rentrer à temps à Schaffhouse.

La saucisse était longue, bien rôtie et savoureuse

Les plaisirs spirituels dus aux souvenirs historiques ne furent pas les seuls que le bateau nous offrit. Les Schaffhousois avaient engagé un maître queux particulièrement qualifié. Celui-ci prépara «à la chaîne» d'excellentes saucisses qui, arrosées de l'indispensable nectar des vignobles schaffhousois, ne tardèrent pas à être dévorées à belles dents. En outre, une musique champêtre joua des airs entraînants. Malheureusement, à cause de la place limitée et des distractions de tout genre, les vétérans et les jubilaires ne se livrèrent pas volontiers à la danse. On parvint, le soir à 18 h 15, à Schaffhouse où la partie officielle de la fête prit fin dès qu'on eut quitté le bateau. La plupart eurent encore le temps de visiter Schaffhouse ou bien de se restaurer en vue du voyage de retour, assez long pour quelques-uns.

Eglise, vieilles maisons et port de Diessenhofen

La 33e fête des vétérans et jubilaires a été une belle réussite. Espérons que beaucoup d'autres, tout aussi excellentes, suivront et que le nombre actuel de 331 vétérans et de 4722 jubilaires sera grossi par l'arrivée de maints élus.

Liste der Jubilare des VSE 1947 — Liste des jubilaires de l'UCS 1947

Veteranen (40 Dienstjahre):
Vétérans (40 années de service):

Elektrizitätswerk Altdorf:
Clemens Dahinden, Betriebsleiter.

Elektrizitätswerk Baar:
Albert Killer, Maschinist.

Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden:
Adolf Hauser, Vizedirektor.
Heinrich Rüegg, Betriebstechniker.
Wilhelm Erne, Maschinist.
Josef Niedrist, Maschinist.
Josef Sutter, Maschinist.

Elektrizitätswerk Basel:
Emil Wittlin, Chefmonteur.

Azienda Elettrica Comunale, Bellinzona:
Giuseppe Bomio, capo ufficio.

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern:
Ernst Arn, Betriebsleiter in Spiez.
Gottfried Santschi, Platzmonteur.
Karl Hunziker, Magaziner.

Elektrizitätswerk der Stadt Bern:
Hans Gertsch, Hauptkassier.
Fritz Grunauer, Techn. Assistent.
Emil Dähler, Chauffeur.
Gottfried Wegmüller, Monteur.

Lichtwerke und Wasserversorgung der Stadt Chur:
Ludwig Franchi, Elektromonteur.

Société Romande d'Electricité, Clarens:
Ernest Aviolat, service des compteurs.
Gustave Jacob, service des compteurs.

Elektrizitätswerk Elgg:
Bernhard Hofmann, Monteur.

Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg:
Emile Bays, mécanicien.
Edouard Demierre, chauffeur-mécan.
Max Eltschinger, caissier.
Arnold Mabboux, chef d'équipe.

Service de l'électricité de Genève:
Robert Monnier, employé technique.
Pierre Thevoz, chef d'équipe.
Edmond Widler, contremaître.

Jungfraubahn, Interlaken:
Christian Rubi, Maschinist.

Licht- und Wasserwerke Interlaken:
Hermann Schwendeler, Chefbuchhalter.
Eduard Mühlemann, Magaziner.

Cie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne:
Charles Pasche, magasinier.
Louis Charbonnier, commis 1re classe.
Charles Boillet, agent local.
Alfred Beauverd, agent local.
Henri Robin, technicien-électricien.

Service de l'électricité de la Ville de Lausanne:
Robert Rausis, monteur.

Società Elettrica Sopracenerina, Locarno:
Celso Delgrande, montatore della squadra interna di Locarno.

Elektrizitätswerk der Stadt Luzern:
Anton Staffelbach, Monteurchef.
Anton Steffen, Maschinist.

Elektra Birseck, Münchenstein:
Jules Kaspar, Chef der Zählerabteilung.

Service de l'électricité de la ville de Neuchâtel:
Fritz Junod, étalonneur de compteurs.
Louis Schwab, monteur de ligne aérienne.
Louis Mouffang, monteur.

Gemeindewerke Rüti (ZH):
Karl Gmür, Maschinist.
Albert Rüttimann, Maschinist.

Services industriels de Sion:
Pierre Manini, magasinier.

Elektrizitätswerk Schwyz:
Josef Carletti, Hilfsmaschinist.

Elektrizitätswerk der Stadt St. Gallen:
Alfred Jud, Maschinist.

Wasser- und Elektrizitätswerk Wallenstadt:
Dr. Hans Huber, Präsident.

Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur:
Rudolf Fretz, Adjunkt.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich:
Johann Wolfensberger, Obermaschinist.
Emil Amsler, Monteur.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich:
Hermann Mende, Assistent II. Kl.
Albert Müri, Kanzlist I. Kl.

Jubilare (25 Dienstjahre):
Jubilaires (25 années de service):

Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau:
Otto Gautschi, Kreischef.
Karl Schatzmann, Monteur.
Jules Treichler, Zählermechaniker.
Elektrizitätswerk der Stadt Aarau:
Emil Frischknecht, Materialverwalter.
Karl Schäfle, Elektromonteur.
Elektrizitätswerk Altdorf:
Ludwig Eller, Hilfsmaschinist.
Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon:
Theodor Müller, Wickler.
Société Anonyme d'Electricité d'Ardon:
Ignace Delaloye, chef d'exploitation.
Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden:
Robert Mettler, Leitungskontrolleur.
Hans Kipfer, Schaltwärter EW Eglisau.
Städtische Werke Baden:
Johann Meier, Kaufm. Angestellter.
Elektrizitätswerk Basel:
Leopold Aeschbach, Monteur.
Fräulein Berty Baer, Bürolistin.
Alfred Schmid, Einzüger.
Jakob Lutz, Bureau-Assistent II. Kl.
Ernst Gall, Buchhalter.
Gustav Vögtlin, Zimmermann, KW Augst
Alfred Benz, Einzüger.
Fritz Krämer, Handwerkergehilfe.
Richard Breitenstein, Sekretär I. Kl.
Azienda Elettrica Comunale, Bellinzona:
Gino Ramasco, caposquadra.
Bernische Kraftwerke A.-G., Bern:
Charles Savoie, Betriebsleiter.
Eugen Koller, Hilfsmaschinist.
Alfred Spühler, Installationsmonteur.
Emil Bula, Hilfsmaschinist.
Otto Schär, Wehrwärter.
Charles Aufranc, Installationschef in Pruntrut.
Elektrizitätswerk der Stadt Bern:
Heinrich Schenk, Materialverwalter.
Hans Hüglin, Kanzlist.
Société des Forces Motrices de l'Avançon, Bex:
Louis Zuchuat, machiniste.
Henri Bratschi, machiniste.
Aar e Ticino, Società Anonima di Elettricità, Bodio:
Savino Bardin, sostituto capo-montatore linee.
Primo Cavedo, capo montatore elettricista.
Willy Monighetti, sorvegliante sottostazione Biaschina.
Pompeo Pastori, meccanico e sorvegliante centrale Biaschina.
Augusto Bontà, pulitore.
Industrielle Betriebe der Stadt Brugg:
Gottlieb Wernli, Fakturist.
Services industriels de La Chaux-de-Fonds:
Ami Giovannoni, chef de service.
Georges Muller, monteur-électricien.
Société Romande d'Electricité, Clarens:
Mme Laure Realini-Hugli, vendeuse.
Robert Magnin, service abonnements.
Services industriels de Delémont:
René Beuchat, Encaisseur.
Elektrizitätswerk Flims:
Peter Olgiati, Elektromonteur.
Elektrizitätswerk Frauenfeld:
Albert Büchi, Monteur.
Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg:
Joseph Chatton, chef de bureau.
Pierre Galley, maçon.
Emile Gremion, manœuvre.
Georges Haymoz, monteur.
Robert Quillet, comptable.
Service de l'électricité de Genève:
Armand Bossard, commis principal.
Raymond Bula, chef d'équipe.
Paul Chevallier, mécanicien.
Albert Gal, magasinier.
Arthur Morel, dessinateur.
Emile Perrin, machiniste.
Elektrizitätswerk Grindelwald A.-G., Grindelwald:
Adolf Ritschard, Maschinist.
Elektrizitätswerk Bündner Oberland A.-G., Ilanz:
Fidel Tuor, Ortsmonteur.
A.-G. Bündner Kraftwerke, Klosters:
Eduard Caplazi, kaufm. Angestellter.
Gustav Haggenjos, Monteur.
Andreas Müller, Wehrwärter.
Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal:
Eugen Bohnenblust, Buchhalter.
Fritz Schaad, Maschinist.
Cie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne:
Ernest Jaunin, ouvrier-électricien.
Paul Favre, technicien-électricien.
François Stouder, ouvrier-électricien.
Victor Reymond, commis 1re classe.
Fritz Laubscher, agent local.
Jean Gaille, agent local.
Service de l'électricité de la Ville de Lausanne:
Max Haefliger, chef d'usine.
S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne:
Pierre Dumur, Ingénieur, chef d'exploitation.
Elektra Baselland, Liestal:
Hans Vogt-Ballmer, Einzüger.
Società Elettrica Sopracenerina, Locarno:
Antonio Dotta, montatore.
Eugenio Bondietti, guardiacanale.
Officina Elettrica Comunale, Lugano:
Enea Sadis, Segretario.
Giovanni Bizzozzero, impiegato d'ufficio.
Pasquale Bernasconi, impiegato d'ufficio.
Achille Codoni, macchinista.
Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern:
Walter Reck, Kreismonteur-Stellvertreter.
Fräulein Hilda Zimmermann, kaufm. Angestellte.
Alfred Lüthy, Freileitungsmonteur.
Wilhelm Diez, Installationsmonteur.
Elektrizitätswerk der Stadt Luzern:
Alfred Bluntschli, Lampist.
Azienda Elettrica Comunale, Mendrisio:
Bernardino Gilardi, segretario-contab.
Elektra Birseck, Münchenstein:
Otto Hasenböhler, Montage-Inspektor.
Adolf Hufschmid, Chefmonteur.
Ludwig Meier, Bureaugehilfe.
Alfred Christ, Monteur.
Julius Meier, Monteur.
Services industriels de Nyon:
Georges Wagner, monteur-électricien.
Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten:
Werner Bürgi, Hilfsarbeiter.
Theodor Jäggi, Hilfsarbeiter.
Ernst Maritz, Schaltwärter.
Otto Schenker, Schaltwärter.
Josef Peier, Zimmermann.
Kraftwerke Brusio A.-G., Poschiavo:
Giovanni Depaoli, Handlanger.
Pietro Paganini, Hilfsleitungswärter.
Gesellschaft für den gemeinsamen Bau und Betrieb der Stationen Rathausen und Mettlen, Rathausen:
Willy Rohr, Schaltwärter.
Elektrizitätswerk Reichenburg:
Alfred Mettler-Schnyder, Technischer Leiter.
Wasser- und Elektrizitätswerk Romanshorn:
Hans Müller, Monteurvorarbeiter.
Elektrizitätswerk Schuls:
Jachen Dorta, Freileitungsmonteur.
Elektrizitätswerk Schwyz:
Karl Kälin, Freileitungsmonteur.
Elektrizitätswerk Sennwald:
Jean Stüssi, Betriebschef.
Ulrich Göldi, Maschinist.
Services industriels de Sierre:
Adolphe Kummer, Monteur.
Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn:
Josef Bopp, Direktor.
Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn:
Karl Keller, Maschinist.
St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen:
Hermann Zahner, kaufm. Angestellter.
Heinrich Lattmann, Zählermechaniker.
Licht- und Wasserwerke Thun:
Oskar Jutzeler, Monteur.
Rhätische Werke für Elektrizität, Thusis:
Jakob Zanoni, Maschinist.
Jakob Sulser, Maschinist.
Landeswerk Lawena, Vaduz:
Kilian Heeb, Direktor.
Elektra Villmergen:
Josef Meyer-Koch, Elektromonteur.
Elektrizitätsgenossenschaft Villnachern:
Hans Hartmann, Zählerableser und Einzüger.
Lonza, Walliser Kraftwerke, Visp:
Alfred Lienhard, dipl. Ingenieur.
Hermann Klingele, Betriebsleiter.
Wasser- und Elektrizitätswerk Wallenstadt:
Ernst Lendi, Betriebsleiter.
Elektrizitäts- und Wasserwerk Wettingen:
Josef Kramer, Elektromonteur.
Gemeindewerke Wetzikon:
Alfred Hanslin, Chefbuchhalter-Kassier.
Elektrizitätswerk Wohlen:
Max Hausherr, Zählerkontrolleur.
S. A. de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon:
Marcel Bauer, magasinier.
Henri Jaquiery, chefmonteur.
Ernest Giroud, réviseur de transformateurs.
Gemeindewerke Zollikon:
Paul Maurer, Kabelmonteur.
Elektrizitätswerke des Kantons Zürich:
Hans Pfister, Ortsmonteur.
Jakob Weber, Hilfsmonteur.
Elektrizitätswerk der Stadt Zürich:
Otto Mäder, Assistent II. Kl.
Edwin Bürgin, Einzüger.
Heinrich Frymann, Einzüger.
Karl Müller, Einzüger.
Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke, Zürich:
Karl Egger, Geschäftsleiter.
Technische Prüfanstalten des SEV, Starkstrom-Inspektorat, Zürich:
Alfred Wohlgemuth, Stellvertreter des Kanzleichefs.
Jean Wyprächtiger, Inspektor.
Alfred Schlegel, technischer Assistent.
Alfred Pauli, Inspektor.