

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 30 (1939)  
**Heft:** 10

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 24.12.2024

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

Fig. 2 zeigt die interne Schaltung des beschriebenen Apparates. Bei störungsfreiem Drehstromnetz sind alle 3 Stromspulen gleichmässig erregt

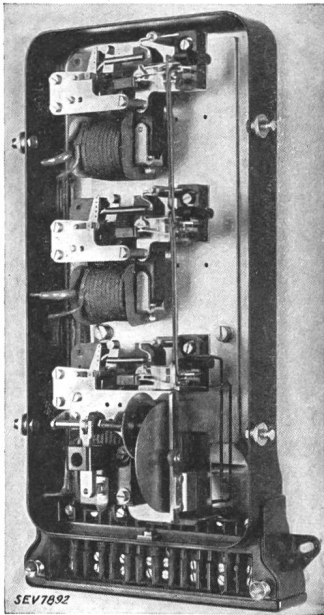


Fig. 3.  
Schutzrelais  
von Landis & Gyr.

und es nehmen daher alle mittleren Kontakte der Steuerschalter  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  die gleiche Stellung ein; die Kontakte sind nach links geschlossen. Damit halten sie den Stromkreis zum Auslöserelais  $RDw$

geschlossen. Wird die Phase  $R$  stromlos, so schliesst sich der Steuerschalter  $u_1$  nach rechts, während  $u_2$  und  $u_3$  in ihrer Lage verbleiben. Infolgedessen wird das Auslöserelais entregt. Der Schalter  $S$ , der im Stromkreis der Nullspannungsspule des Motorschutzschalters liegt, öffnet mit Federkraft und bewirkt damit das Abschalten des Motors. Sinngemäss tritt dasselbe ein, wenn die Phase  $S$  oder  $T$  stromlos wird, worauf sich dann der Steuerschalter  $u_2$  bzw.  $u_3$  nach rechts schliesst. Sind alle 3 Stromspulen unerregt, so sind alle Steuerschalter nach rechts geschlossen. Damit ist auch der Stromkreis zum Auslöserelais wieder geschlossen.

Als Vorteile des in Fig. 3 dargestellten Phasenschutzrelais sind zu nennen:

1. Die Apparate- und Montagekosten betragen nur etwa  $\frac{1}{2}$  der bisher üblichen Kosten.
2. Das Relais lässt sich leicht irgendwo in den Stromzweig einbauen; sind mehrere Zentrifugalanlasser zu schützen, so können die Schutzapparate (Phasenschutzrelais und Motorschutzschalter) auf einer Schalttafel vereinigt werden.
3. Zusätzliche Leitungen sind ausserhalb der Schalttafel nicht erforderlich.

Der für Umformer angegebene Zentrifugalanlasserschutz lässt sich, nötigenfalls in Verbindung mit einem Spannungsrelais, innerhalb gewisser Grenzen auch bei Arbeitsmaschinen anwenden. Wo hingegen heftige Ueberlastungen die Ursache des Drehzahlrückgangs sein können, genügt der angegebene Zentrifugalanlasserschutz nicht.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Elektrische Koks- und Leuchtgaszerzeugung.

621.364.6 : 662.74

Wie bereits früher mitgeteilt wurde (Bull. SEV 1935, Nr. 10, S. 267), brauchen mittelgrosse Retorten gewöhnlicher Bauart zirka 18 kg Koks als Brennstoff für die Destillation von 100 kg Kohle. Es besteht nun die Möglichkeit, die für die Destillation nötige Wärme anstatt durch Verbrennung von Koks auf elektrischem Wege zu erzeugen. Versuche in dieser Richtung wurden bereits von Brown, Boveri, Baden, dem Gaswerk Reggio Emilia (Italien) und der Detroit Edison Company (USA) durchgeführt.

Die Versuchsanlage der *Detroit Edison Company* besteht aus einer 30 Tonnen fassenden, zylindrischen Retorte, die senkrecht aufgestellt ist (Fig. 1). Die Retorte ist gemauert und aussen mit einem gasdichten Mantel aus Eisen umgeben. Die Erhitzung der zu vergasenden Kohle erfolgt durch den Stromdurchgang durch die Kohle selbst. Die zu destillierende Kohle wird als Widerstand in den Stromkreis eingeschaltet. Der mechanisch verschiebbare Boden bildet die eine, der gasdicht schliessende Deckel des Zylinders die andere Elektrode.

Die Füllung und der Betrieb der Anlage geht folgendermassen vor sich: Die Retorte wird unten geschlossen und dann wird ein mit feinen Koksteilen gefülltes Metallrohr in die Mitte des Zylinders gestellt. Der Zylinder wird mit der zu vergasenden Kohle gefüllt und nachher das Metallrohr herausgezogen und die Retorte oben gasdicht geschlossen. Die Partie Feinkoks in der Mitte des Zylinders leitet den Strom besser als die übrige Kohle. Beim Einschalten des Stromes dient der Feinkoks als Zündvorrichtung. Er erhitzt sich stark und dadurch wird die anliegende Kohle auch verkocht. Es bildet sich um die Zündvorrichtung ein Koksring und die Verkokung der Kohle geht ringförmig von innen nach aussen. Ist auch die äusserste Kohlenpartie verkocht, so ist der Prozess beendet und der Ofen wird entleert. Das entstehende Leuchtgas wird über Stutzen an der Retorte in eine Sammelleitung geführt und kommt über die Gasreini-

gungsanlagen in den Gasbehälter. Der entstehende Teer wird durch eine besondere Leitung abgenommen.

Der Hauptvorteil der elektrischen Retortenbeheizung liegt darin, dass die Kohle von innen her erhitzt wird. Dadurch

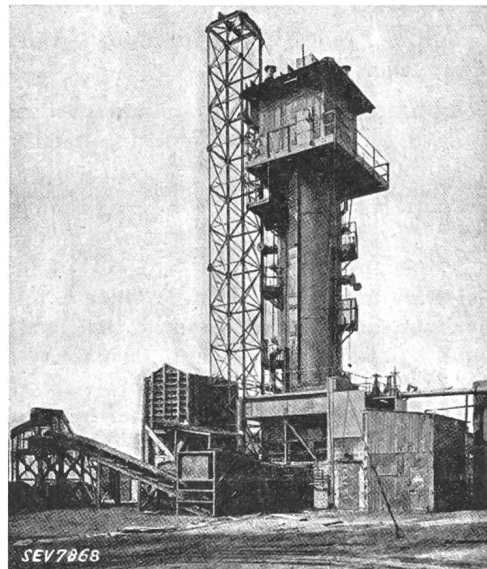


Fig. 1.  
Elektro-Gas-Retorte der Detroit-Edison Co.

werden die Wärmeverluste und die Beanspruchung der Retorte vermindert. Das Anlagekapital für Retorten mit elektrischer Heizung ist bedeutend geringer als für eine Anlage üblicher Bauart mit gleicher Leistungsfähigkeit. Beim elek-

trischen Verfahren ist eine sehr elastische Betriebsführung möglich, da durch Verminderung oder Erhöhung der an den Elektroden angelegten Spannung die Zeit für die vollständige Verkokung einer Charge weitgehend beeinflusst werden kann. Für die Destillation von 1000 kg Pittsburger Kohle ergab sich ein Energieverbrauch von 386 kWh. Der Heizwert des elektrisch erzeugten Gases war grösser als derjenige von Gas aus einer gewöhnlichen Gaserzeugungsanlage, da der Anteil von etwa 10 Gewichtsprozent Kohlendioxyd und Stickstoff, die aus den Verbrennungskammern eindringen, beim elektrischen Verfahren vollständig fehlten. Zur Erregung von 1 m<sup>3</sup> Gas sind 1,24 kWh nötig.

Bei einem 20 Stunden dauernden Versuch wurden pro Tonne feuchter Kohle 310 m<sup>3</sup> Gas mit einem Heizwert von 4600 kcal (oberer oder unterer Heizwert?) sowie 63 Liter Teer und 700 kg Koks gewonnen mit einem Aufwand von 385 kWh pro Tonne Kohle. War die Kohle mit Abwärme vorgetrocknet, so war pro Tonne Kohle noch 275 kWh nötig.

Daraus ergibt sich:

Fall A. Feuchte Kohle

700 kg Koks erfordern 385 kWh,  
1000 kg = 1 t Koks erfordern also 550 kWh.

Fall B. Vorgetrocknete Kohle

700 kg Koks aus 1 t Kohle erfordern 275 kWh,  
1000 kg Koks erfordern also 393 kWh.

Die elektrisch beheizten Retorten würden für schweizerische Verhältnisse folgende Vorteile bieten:

a) Bei gleichem Bedarf an Leuchtgas und Koks wird die Menge der aus dem Auslande einzuführenden Kohle vermindert, da die für die Destillation nötige Wärme elektrisch erzeugt wird.

b) Für die elektrische Beheizung der Retorten könnte weitgehend sog. Abfallenergie verwendet werden. Auf dem Umwege über die Gaserzeugung ist so eine indirekte Speicherung von elektrischer Energie möglich. — (H. Stevens, Scientific American, Nov. 1937.) P. T.

## Der elektrische Bahnbetrieb bei der Paris-Orléans- und Midi-Gesellschaft.

621.331 : 625.1(44)

### 1. Umfang der Elektrifizierung, Baukosten und Wirtschaftlichkeit.

Als sich im Jahre 1934 die beiden französischen Bahngesellschaften «Paris-Orléans» (im folgenden kurz PO genannt) und «Midi» zusammenschlossen, hatte die Elektrifizierung auf beiden Netzen schon eine grosse Ausdehnung gewonnen. Es wird deshalb nötig sein, bei der Besprechung der einzelnen Anlagenteile gelegentlich auf die durch die anfänglich getrennte Entwicklung bedingten Unterschiede aufmerksam zu machen. Die Versuchsperiode für die Elektrifizierung der Hauptbahnen war in Frankreich im Jahre 1923 abgeschlossen. Seither wurden aus den Netzen der PO und der Midi 2514 km Strecke mit einer Geleislänge von 5524 km nach dem französischen Einheitssystem mit 1500 V Gleichstrom und oberirdischer Fahrleitung elektrifiziert. Es wurden vorerst die Bergstrecken in den Pyrenäen mit Steigungen bis zu 40 ‰ und nachher die Hauptlinien mit dichtem Verkehr in der Ebene elektrifiziert, so dass heute z. B. die 820 km lange Strecke Paris-Irun elektrisch befahren wird. Auf dem Netze der beiden Gesellschaften sind nun 22 % elektrifiziert, welche aber 50 % des gesamten Verkehrs bewältigen. Es ist vorgesehen, den elektrischen Betrieb auf 50 % des Netzes und 70 % des Verkehrs auszudehnen. Die Elektrifizierung erforderte bis Ende 1937 Aufwendungen im Betrage von 3730 Millionen frz. Fr., wovon 595 Millionen auf die Kraftwerke, 2060 Millionen auf die Uebertragungs- und Verteilungsanlagen und andere ortsfeste Einrichtungen und 1075 Millionen auf die Triebfahrzeuge entfallen. Diese Angaben sind wegen der Schwankungen der französischen Währung zwischen 1923 und 1937 mit Vorsicht zu betrachten, geben aber immerhin einen Anhaltspunkt über die Verteilung der Kosten auf die einzelnen Anlagenteile. Die Elektrifizierung ermöglichte derartige Einsparungen in den Betriebsausgaben, dass sich eine 7 %ige Verzinsung des in den ortsfesten Anlagen investierten Kapitals und eine 3,8 %ige Ver-

zinsung des gesamten Anlagekapitals ergibt. Das Rollmaterial wurde bei der Ermittlung der Rendite von 7 % nicht berücksichtigt, weil angenommen werden kann, dass ohne Durchführung der Elektrifizierung ein ähnlicher Betrag, wie er für das elektrische Rollmaterial erforderlich war, für den Ankauf einer grösseren Anzahl neuer Dampflokomotiven nötig gewesen wäre. Die grossen Ersparnisse sind zurückzuführen auf den Ersatz von jährlich 1 Million t Kohle durch 470 Millionen vorwiegend aus Wasserkraft erzeugten kWh, ferner durch die beim elektrischen Betriebe weit grösseren täglichen Kilometerleistungen der Triebfahrzeuge und des Fahrpersonals und durch die weitgehende Einführung des Einmannsystems. Es kann heute festgestellt werden, dass die anfänglich von gewisser Seite wegen der raschen und umfassenden Durchführung kritisierte Elektrifizierung einen vollen wirtschaftlichen Erfolg darstellt. Der elektrische Betrieb hat durch die Erhöhung der Zugs- und Reisegeschwindigkeiten die Konkurrenzfähigkeit der Bahn gegenüber dem Wettbewerb der Strassenfahrzeuge gehoben. So wird heute die 500 km lange Strecke von Paris nach Bive mit langen Rampen von 10 ‰ von den Exprezzügen ohne Lokomotiv- oder Personalwechsel in 5 h 48 min durchfahren, was gegenüber dem früheren Dampfbetrieb eine Verminderung von einer Stunde bedeutet. Zwischen Orléans und Tours erreichen verschiedene Schnellzüge Reisegeschwindigkeiten von 110 km/h.

### 2. Energieerzeugung und Hochspannungsnetz.

Die PO besitzt zwei eigene Wasserkraftwerke mit einer Leistung von 152 000 kW, die Midi-Gesellschaft in den Pyrenäen 7 eigene Wasserkraftwerke mit einer Leistung von total 135 000 kW. Diese 9 bahneigenen Werke haben eine durchschnittliche Jahreserzeugung von 900 Millionen kWh, wovon, weil für den Bahnbetrieb nicht benötigt, rund 430 Millionen kWh an die Industrie und an Verteilungsgesellschaften abgegeben werden. Das Hochspannungsnetz der Paris-Orléans-Gesellschaft ist mit Leitungen von 90 kV und 220 kV in Paris an die Dampfkraftwerke angeschlossen, welche die Stadt Paris mit Licht und Kraft versorgen. Das Hochspannungsnetz der Midi-Gesellschaft verbindet mit Leitungen von 60 kV und 150 kV rund 36 Kraftwerke, versorgt ganz Südwestfrankreich mit elektrischer Energie im Gesamtbetrag von 2000 Millionen kWh jährlich. Die Höchstspannungen von 150 kV und 220 kV werden für die Fernleitungen, die Spannungen von 90 kV und 60 kV für die Speisung der Unterwerke verwendet. Die beiden Gesellschaften verfügen in ihrem Hochspannungsnetz über folgende Leitungslängen: 442 km mit 220 kV, 805 km mit 150 kV, 1220 km mit 90 kV und 1614 km mit 60 kV. Die Kupplung der verschiedenen Hochspannungsnetze erfolgt über 10 Transformatorstationen mit einer installierten Leistung von 720 000 kVA. An verschiedenen Orten sind Synchronkondensatoren mit einer Gesamtleistung von 267 000 kVar für die Spannungshaltung aufgestellt.

### 3. Unterwerke.

Die Umformung des hochgespannten Wechselstromes in den an die Fahrleitung abgegebenen Gleichstrom von 1500 V erfolgt in Unterwerken, welche einen mittleren Abstand von 20 bis 25 km haben, der sich auf Nebenlinien bis auf 30 km vergrössert und auf den Vorortlinien mit ihrem dichten Verkehr bis auf 10 bis 15 km vermindert. Die beiden Bahngesellschaften verfügen über 111 Gleichrichterwerke und Umformerwerke, welche zusammen eine installierte Leistung von 357 000 kW aufweisen. In ihrer normalen Bauart bestehen die Unterwerke aus zwei Teilen, nämlich aus der Freiluftanlage mit den Transformatoren und allen Wechselstromschaltapparaten und einem Gebäude, in welchem sich die Umformer oder Mutatoren und die Gleichstromschaltapparate befinden. In allen den älteren Unterwerken und ferner in neueren Unterwerken auf Linien mit Nutzbremse sind Umformergruppen vorhanden, und zwar sind je zwei Maschinen für 750 V in Serieschaltung zu einer Einheit verbunden. Die neueren 23 Unterwerke auf Strecken ohne längere Gefälle sind mit 6phasigen Quecksilberdampf-Mutatoren von je 2000 kW ausgerüstet. Die Mutatoren haben zum Schutze gegen Rückzündungen und zur Kurzschlussabschaltung polarisierte Gitter. Ferner sind im Gleichstromkreise der Mutatoren Filterkreise zur Vermeidung von störender Beeinflussung der Telephonleitungen eingebaut. Die Unterwerke arbeiten halbautomatisch, d. h. der eigentliche Umformer- oder

Gleichrichterbetrieb ist weitgehend automatisiert, wogegen die Umschaltungen des Unterwerkes auf die eine oder andere Hochspannungseiseleitung oder die Ab- und Zuschaltung von einzelnen Fahrleitungsbezirken vom anwesenden Wärter von Hand ausgeführt werden. Für die Abschaltung von Kurzschlüssen ist auf der Gleichstromseite noch ein Schnell-schalter vorhanden. Es sind ferner in den Unterwerken noch Einrichtungen für den Ueberspannungsschutz, wie Ableiter und Drosselspulen montiert. Sämtliche Mutatoren haben Eisengefässe. In den Unterwerken sind fast immer zwei Mutatoren oder Umformergruppen installiert, wovon die eine nur als Reserve und für die Uebernahme von Spitzen vorgesehen ist. Fahrbare Gleichrichterwerke sind bis jetzt keine vorhanden, hingegen ist beabsichtigt, einige solche fahrbare Unterwerke zu grösseren Versuchen anzuschaffen.

#### 4. Fahrleitung.

Die neueren Strecken der PO weisen bei Doppelspur für jedes Geleise vollständig unabhängige Fahrdrahtaufhängung auf, wogegen die älteren Strecken der PO und die Linien der Midi bei Doppelspur mit einem Quertragwerk ähnlich dem der SBB ausgerüstet sind. Die normale Bauart ist eine Kettenfahrleitung mit Haupt- und Hilfstragseil. Die neueren Fahrleitungen haben statt der früher üblichen Stützisolatoren nun Hängeisolatoren. Der Mastabstand beträgt höchstens 60 m. Die Fahrleitung kann zirka alle 4 km durch Trenner unterteilt werden. Bei der PO ist ausserdem an den Grenzen eines Speisebezirkes eines Unterwerkes ein Schnellschalter eingebaut. Die Lebensdauer der Fahrleitung, d. h. die Zeit bis der Fahrdrahtquerschnitt um ein Drittel vermindert ist, wird nach den bisherigen Erfahrungen auch bei strengstem Verkehr auf 20 bis 25 Jahre geschätzt. Auf den Hauptlinien wird auf dem Gestänge der Fahrleitung noch eine Drehstromleitung mit 5 bis 15 kV Spannung für die Versorgung der Bahnhöfe und Stationen mit Licht und Kraft mitgeführt.

#### 5. Lokomotiven und Triebwagen.

##### a) Bauarten.

Die beiden Bahngesellschaften besitzen zusammen für die elektrische Zuförderung 638 Lokomotiven und 152 Triebwagen. Für die Führung der schweren *Schnellzüge* sind 102 schwere Lokomotiven der Achsfolge 2-D<sub>0</sub>-2, d. h. Lokomotiven mit 4 Triebachsen mit Einzelachsantrieb und je einem Laufdrehgestell auf jeder Seite, vorhanden. Diese Lokomotiven haben ein Totalgewicht von 125,4 t, ein Adhäsionsgewicht von zirka 80 t und verkehren im Normalbetrieb mit einer Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h, erreichten aber auf Probefahrten 150 km/h. Der Antrieb der Triebachsen erfolgt über den Buchliantrieb oder den sog. «Quill drive» durch im Rahmen gelagerte, horizontale Zwillingsmotoren, deren beide Teile dauernd in Serie geschaltet sind. Die Stundenleistung dieser 2-D<sub>0</sub>-2-Lokomotiven erreicht je nach Baujahr 2900 bis 3500 kW. Die Steuerung der Motoren erfolgt elektropneumatisch. Ein Teil der Lokomotiven, welche die Expresszüge über die langen Rampen mit 10‰ Steigung befördern, haben Einrichtungen für die elektrische Nutzbremung, welche sich bei allen Geschwindigkeiten zwischen 25 und 140 km/h sehr gut bewährten. Die Motoren werden in der Bremsschaltung durch einen besonderen Motor-Generator mit variabler Spannung erregt.

Eine Anzahl Lokomotiven der Achsfolge 2-C<sub>0</sub>-2, welche von der Midi-Gesellschaft im Jahre 1925 angeschafft wurden und welche als Eigenart *vertikale Zwillingsmotoren* aufweisen, sind immer noch im Betrieb. Diese Lokomotivbauart wurde nicht mehr nachbestellt, weil sie wesentlich höhere Unterhaltskosten als die Normalbauart aufwies. Die hohen Unterhaltskosten waren weniger durch das Kegelradgetriebe bedingt als durch die Motoren, welche infolge des beschränkten Platzes sehr knapp gebaut werden mussten und deshalb sehr empfindlich auf Ueberlastungen sind.

Die Mehrzahl der Lokomotiven (521 Stück) des PO-Midi-Systems haben die Bauart B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub> (zwei zweiachsige Drehgestelle, alle Achsen mit Einzelachsantrieb). Die Leistung dieses Normaltyps schwankt zwischen 1000 und 1300 kW, das Gewicht zwischen 72 und 80 Tonnen, die Höchstgeschwindigkeit je nach der eingebauten Uebersetzung (Güter- oder Personenzugmaschine) zwischen 60 und 100 km/h. Die Mehrzahl dieser Lokomotiven hat jedoch eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h. Bei den Lokomotiven, welche mit Ge-

schwindigkeiten über 90 km/h verkehren, musste, teilweise erst nachträglich, eine besondere Kupplung der beiden Drehgestelle eingebaut werden, um einen ruhigen Lauf der Maschine zu gewährleisten. Diejenigen Lokomotiven, welche auf langen Gefällsstrecken verkehren, sind entweder mit elektrischer Widerstands- oder Nutzbremung ausgerüstet.

Auf den elektrifizierten Linien sind auch die meisten Nebengeleise und Rangieranlagen elektrifiziert, aber der grösste Teil des Verschiebedienstes wird durch die normalen B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-Drehgestell-Lokomotiven besorgt. Es sind nur 15 besondere *Rangierlokomotiven* vorhanden, welche aus alten Doppeldrehgestellmaschinen der Vorortlinien mit 600 V Spannung umgebaut wurden. Die alten Motoren wurden belassen, hingegen wurde die ganze Steuerapparatur entfernt und eine Steuerung nach dem *Metadyne-System* eingebaut, bei welchem die mit 1500 V vom Fahrdrat bezogene elektrische Energie über eine Umformergruppe den Triebmotoren mit veränderlicher Spannung zugeführt wird. Dadurch lassen sich die im Rangierbetriebe beträchtlichen Energieverluste in den Regulierwiderständen vermeiden. Diese Metadyne-Lokomotiven haben sich im Rangierdienste bewährt und als wirtschaftlich erwiesen.

Die *Motorwagen* werden im Pariser Vorortverkehr verwendet. Es sind Triebwagen mit zwei Motordrehgestellen und vier durch Tatzenlagermotoren angetriebenen Triebachsen. Die Stundenleistung der Motorwagen schwankt je nach Typ und Baujahr zwischen 500 und 750 kW, das Gewicht zwischen 56 und 74 t, die Höchstgeschwindigkeit zwischen 90 und 100 km/h. Mehrere Motorwagen werden jeweils unter Zwischenschaltung von je zwei bis drei Anhängern pro Triebwagen als Pendelzüge mit Fernsteuerung vom vordersten Führerstand aus in den Verkehr gesetzt.

##### b) Betriebserfahrungen mit den Lokomotiven.

In Fig. 1 ist ein Anfahrtdiagramm einer 2-D<sub>0</sub>-2-Lokomotive mit 2500 kW Stundenleistung mit einem Zuge von 534 t Gewicht (11 Vierachser der Ganzstahlbauart) dargestellt. Bei diesen Messfahrten wurde ein Verbrauch von 24,2 Wh/tkm (bezogen auf das Zugsgewicht ohne Lokomotive) festgestellt. Die Höchstgeschwindigkeit von 130 km wurde nach 7,4 km erreicht.

Die Schnellzugslokomotiven werden nach je 200 000 gefahrenen km vollständig revidiert. Die Hauptrevision einer normalen 2-D<sub>0</sub>-2-Lokomotive dauert 14 Tage, erfordert im Mittel 3300 Arbeitsstunden und kostet inklusive Ersatzteile 55 000 frz. Fr. Die Lokomotiven werden im Betriebe sehr gut ausgenutzt, erreichen doch gewisse Expresslokomotiven des Depots Paris Monatsleistungen von 22 000 km, wobei als Höchstwert Tagesleistungen von 1232 km auftreten. Alle Schmier- und Unterhaltsarbeiten werden im Depot durch Spezialarbeiter besorgt und nachher fahren die Lokomotiven ohne weitere Wartung bis 1000 km, so dass z. B. dieselbe Lokomotive die Expresszüge von Paris nach Hendaye an der

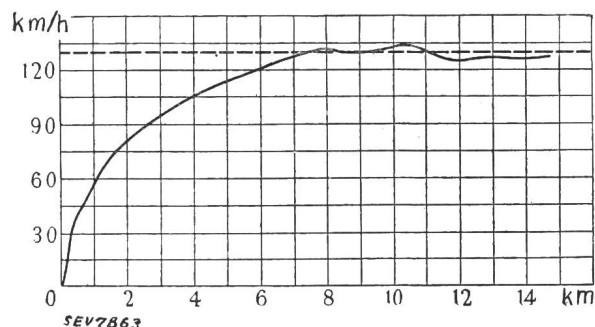


Fig. 1.

Anfahrtdiagramm einer 2-D<sub>0</sub>-2-Lokomotive von 2900 kW Stundenleistung mit einer Anhängelast von 534 t.

spanischen Grenze führt. Der Schmiermaterialverbrauch wird als gering bezeichnet. Er beträgt pro 1000 gefahrene Kilometer bei den Typen 2-D<sub>0</sub>-2 je nach Bauart 16,5 bis 11,3 Liter, bei den B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-Lokomotiven 3,6 bis 4,3 Liter. Rollenslager werden fast nicht verwendet.

Die Lokomotiven der Bauart B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub> werden nach je 150 000 km einer Hauptrevision unterzogen, welche 6 Tage dauert,

1100 Arbeitsstunden erfordert und inklusive Ersatzteile rund 30 000 frz. Fr. kostet. Zwischen den Hauptrevisionen erfahren diese Lokomotiven nach 75 000 km eine Zwischenrevision, welche 3 Tage dauert und 550 Arbeitsstunden erfordert.

In dem Berichte wird im Zusammenhang mit der Frage der Sicherheit des elektrischen Bahnbetriebes in Kriegszeit darauf aufmerksam gemacht, dass das Bahnnetz und

das durch die gleichen Fernleitungen gespeiste Industrienetz wohl in gewissem Sinne gefährdet sei, dass aber dank der mehrfachen Leitungen und der Umschaltmöglichkeiten eine ziemlich grosse Betriebssicherheit auch bei Störungen vorhanden sei. Ferner sei heute die gesamte Industrie mit ihren Elektromotoren auf das Funktionieren der Hochspannungs- und Verteilnetze angewiesen. — (A. Bachellery, J. Inst. Electr. Engrs., Bd. 82 [1938], Nr. 495, S. 233.) P. T.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Kleine Mitteilungen.

**Entstörung in England.** Das British Post Office wendet zur Zeit jährlich 95 000 £ auf, um Entstörungsaktionen durchzuführen. — (Schweiz. Rundspruchgesellschaft.)

**Olympia-Rundfunksendungen aus Helsinki.** Während der Olympischen Spiele 1940 müssen vom finnischen Rundfunk die Nachrichten an etwa 30 Staaten durchgegeben werden. Helsinki verfügt jedoch nur über 8 bis 10 Kabelleitungen. Diese geringe Zahl erfordert die Bereitstellung geeigneter Aufnahmegeräte, in denen die Uebertragungstexte bis zur Wiedergabe aufgespeichert werden können. Schallfolien waren wegen ihrer kurzen Spieldauer nicht erwünscht. Ausserdem schieden Nadelton-Verfahren wegen ihrer Erschütte-

rungsempfindlichkeit grundsätzlich aus, weil die Aufnahmen teilweise im fahrenden Wagen gemacht werden müssen.

Nach eingehenden Vorversuchen hat sich das Olympische Komitee nun zum ausschliesslichen Einsatz von AEG-Magnetophonen entschlossen und hat hiervon 40 Apparaturen an die AEG in Auftrag gegeben. Es handelt sich um einen Typ, der bei den Sendern der Reichsrundfunkgesellschaft bereits mit Erfolg verwendet wird.

Beim Magnetophon wird der Ton bekanntlich auf einem Magnetfilmstreifen aufgenommen, von dem er sofort wieder abgehört werden kann. Mit den Geräten können längere pausenlose Aufnahmen gemacht werden. Die Wiedergabequalität wurde in mehrjähriger Entwicklungsarbeit auf eine Höhe gebracht, die auch für Musik und andere hochwertige Zwecke voll befriedigt. (Siehe Bull. SEV 1936, Nr. 3, S. 84, und 1938, Nr. 7, S. 148.)

## Les atmosphériques de la radio auxiliaires du météorologiste, du radioélectricien, de l'astronome.

Par M. R. Bureau, Sous-Directeur de l'Office National Météorologique, Paris.

Conférence présentée à la Société de Physique de Zurich le vendredi 25 novembre 1938.

621.396.821

### I.

Les parasites atmosphériques, en apparence phénomènes désordonnés et dont la distribution semble livrée au hasard, donnent l'exemple de l'ordre que créent les grands nombres, et de la puissance d'une statistique bien menée dans l'étude d'un phénomène naturel. L'étude de leur distribution dans le temps, le long de la gamme des fréquences, dans les divers azimuts, permet d'obtenir des renseignements sur la distribution de leurs sources qui se confondent avec les régions orageuses de l'atmosphère (*aide au météorologiste*), sur les conditions de la propagation à grande distance par l'intermédiaire de l'ionosphère (*aide au radioélectricien*), sur certains rayonnements solaires perturbant l'ionosphère (*aide à l'astronome*).

Deux enregistreurs ont rendu possible cette étude: l'enregistreur de l'activité moyenne des atmosphériques (pratiquement sous la forme du nombre des atmosphériques reçus dans l'unité de temps) et le goniomètre à secteur étroit. Chacun de ces appareils est non seulement un enregistreur, mais aussi un appareil à statistique automatique; le premier donne des courbes qui figurent pour chaque journée la distribution dans le temps de plusieurs centaines de milliers d'atmosphériques. Le second donne en plus une distribution statistique suivant la direction d'origine et révèle des groupements en flux distincts ayant leur vie propre et correspondant à des groupements de sources en certaines régions (foyers d'atmosphériques).

### II.

On est frappé par la régularité de la variation diurne des courbes du nombre des atmosphériques. Des exemples choisis parmi plusieurs années successives et en diverses saisons donnent la preuve de cette régularité. Trois aspects principaux sont particulièrement instructifs (ils sont relatifs à l'onde de 11 000 m, onde d'enregistrement international):

a) La variation diurne d'hiver caractérisée par un maximum nocturne si régulier que les courbes ont l'aspect de créneaux (fig. 1). Le maximum se termine par une descente brutale au lever du soleil. Il est dû au fait qu'en Europe, et sur cette onde, la portée des signaux naturels que sont

les atmosphériques est, pendant le jour, inférieure à la distance des foyers, et, pendant la nuit, se trouve être supérieure à cette distance.

b) La variation diurne du printemps à l'automne caractérisée par un double maximum, le maximum nocturne à

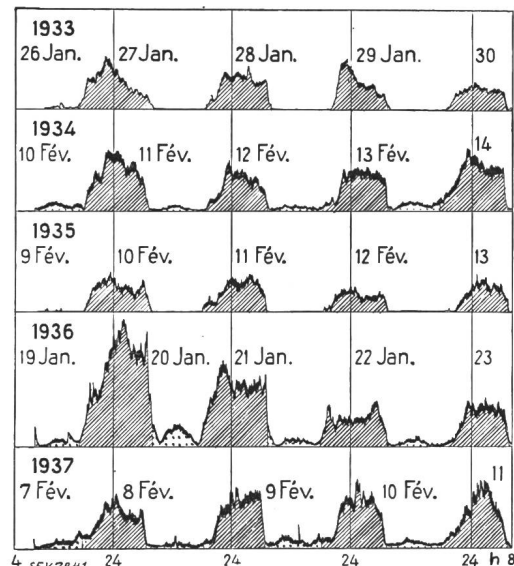


Fig. 1.

#### Diagramme de la variation diurne en hiver.

Pendant cinq années consécutives, le caractère général de la variation diurne fin janvier ou début février ne s'est pas modifié. Il réside dans l'existence d'un très vigoureux maximum nocturne. Remarquer la chute brusque au lever du Soleil.

l'aspect général rectangulaire déjà rencontré en hiver et un maximum d'après-midi à l'aspect général triangulaire, son sommet se plaçant vers 15 ou 16 heures (fig. 2). Ce second maximum correspond à un maximum des sources elles-

mêmes; il devient plus ou moins important suivant l'importance des sources dans un rayon d'environ 1500 km.

c) La variation diurne de certaines journées caractérisées par le passage de fronts froids où la régularité précédente

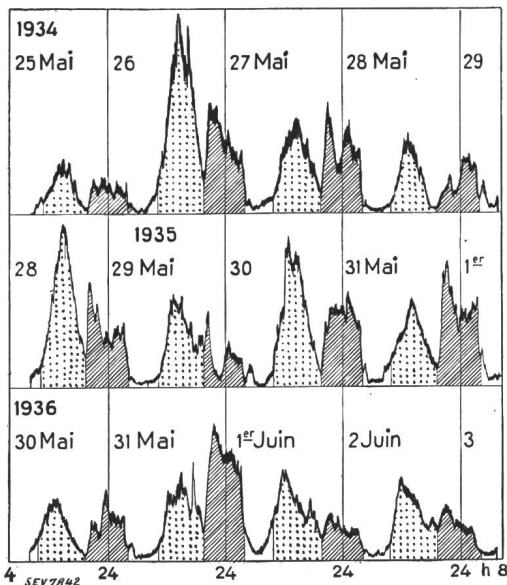


Fig. 2. Double maximum diurne en été.

Cette figure donne l'exemple de quatre journées successives pendant trois années à la fin mai et au début de juin. Les parties hachurées font ressortir le maximum nocturne dû à la propagation, les parties ponctuées le maximum d'après-midi dû aux sources. On remarquera les montées et les descentes brutales qui enferment le maximum nocturne.

est accidentellement masquée par des variations irrégulières. Cet exemple se rencontre surtout en septembre (fig. 3).

Ces courbes d'atmosphériques changent de forme avec l'onde d'enregistrement, ce qui tient à l'action de la propagation et donc de l'ionosphère. Elles peuvent être presque superposables pour des enregistrements sur la même onde mais recueillis à 2000 km de distance, ce qui montre qu'il

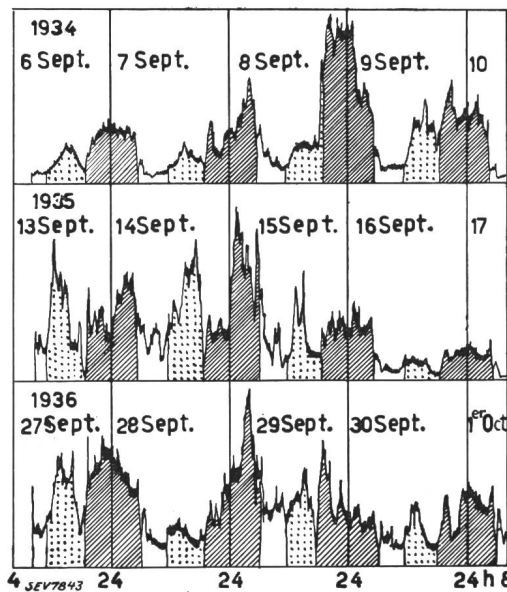


Fig. 3. Variation diurne anarchoïque en septembre.

Les invasions polaires arrivant sur les masses d'air continentales encore chaudes entraînent fréquemment, en septembre, la formation de foyers migrateurs rattachés aux fronts froids. La variation diurne y perd sa régularité classique. Les exemples de 1935 et 1936 sont particulièrement remarquables à ce sujet. On remarquera de profondes crevasses au coucher du soleil.

y a très peu de sources proches et que les principales sources ont une très grande portée (fig. 4).

On est ainsi amené à séparer l'action des sources et celle de la propagation.

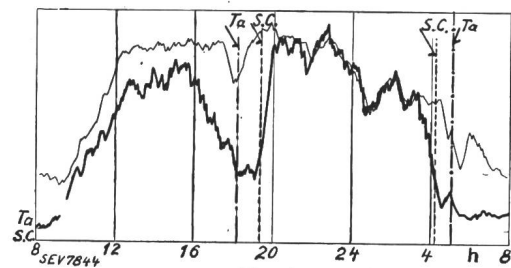


Fig. 4.

Comparaison des enregistrements de l'intensité des parasites atmosphériques à Saint-Cyr (près de Paris) et à Tamanrasset (Hoggar) sur l'onde de 11 000 mètres (27 kHz), du 14 au 15 mai 1933.

— Saint-Cyr } 27 kHz.  
 - - - Tamanrasset

III.

Les sources se développent dans les régions où l'atmosphère est soumise à de violents mouvements verticaux qui ne peuvent se développer que si la diminution de la température avec l'altitude est considérable. Deux raisons principales peuvent rendre l'atmosphère instable: le refroidissement des couches supérieures et l'échauffement des régions voisines du sol. Le refroidissement des couches supérieures se produit par apport de masses d'air frais d'origine polaire en général et qui se réchauffent plus vite vers le bas par le contact de la mer ou du sol que vers le haut. C'est ainsi que les invasions polaires sont souvent accompagnées de nuages bourgeonnants, Cumulo-Nimbus, de grains, d'orages. L'échauffement des couches voisines du sol est la conséquence de l'échauffement du sol lui-même. On le rencontrera donc principalement sur les continents, dans les régions de basse latitude, pendant la saison chaude, l'après-midi. De plus, l'humidité joue un grand rôle, car l'instabilité verticale de l'air est plus vite atteinte pour une masse d'air humide que pour une masse d'air sec. Il en résulte une distribution mondiale des principaux foyers d'orages et aussi d'atmosphériques avec répartition continentale saisonnière, diurne.

La propagation des ondes d'environ 11 000 m est caractérisée:

- a) par des portées beaucoup plus grandes la nuit que le jour;
- b) par une diminution brutale de la portée au lever du soleil dès que sont ionisées les régions de l'ionosphère où l'onde est renvoyée vers le sol;
- c) par un affaiblissement profond des ondes intervenant brutalement dans le cas de portées comprises entre 1000 et 2000 km lorsque la ligne de coucher du soleil est placée entre l'émetteur et le récepteur. Pour les ondes de longueur d'onde plus grande (par ex. 25 000 m pour laquelle on a recueilli en France une documentation étendue), l'affaiblissement de la portée pendant le jour est beaucoup moins considérable et les courbes accusent une variation diurne beaucoup moins brutale.

IV.

L'enregistrement goniométrique est obtenu à l'aide de goniomètres enregistreurs spéciaux, les goniomètres à secteur étroit, basés sur l'action différentielle de deux goniomètres à cadres perpendiculaires et qui permettent de n'enregistrer que les ondes provenant des directions comprises dans un angle étroit (10° à 15°). Là aussi les distributions se rapprochent très souvent de quelques aspects caractéristiques définis par la présence à certaines heures de flux dans certains secteurs.

En Europe Occidentale, trois flux réguliers se rencontrent:

- a) après le coucher du soleil et pendant le premier tiers de la nuit; un flux dans le secteur Sud correspondant à des foyers africains;
- b) pendant les deux derniers tiers de la nuit et cessant brutalement au lever du soleil, un flux dans le secteur occi-

dental correspondant à des foyers localisés sur les continents américains et se déplaçant de l'un à l'autre avec la saison; leur apparition coïncide avec le moment où ces foyers, et donc où tout le trajet des ondes, entrent dans la nuit;

c) pendant l'après-midi un foyer dans les secteurs orientaux correspondant à des foyers continentaux européens — ces derniers foyers ne se rencontrent que pendant la saison chaude. Ces foyers coïncident avec la distribution mondiale signalée plus haut.

L'aspect des diagrammes se modifie quand des foyers proches apparaissent à distance modérée de l'enregistreur, ce qui est le cas lorsque des fronts froids orageux traversent la France. Comme le montrent certains exemples, le diagramme goniométrique est alors une représentation fidèle de l'ensemble des orages qui ont traversé le pays. Les foyers changent dans ces occasions rapidement de direction, dénonçant ainsi le passage de groupes d'orages dont on peut facilement calculer la distance. Un seul enregistrement de 24 heures permet une vérification remarquable portant sur des dizaines de milliers d'atmosphériques, sur des centaines d'observations d'orages et permettant de vérifier à la fois la concordance des heures, des directions et des distances. Il y a là une vérification statistique sur des phénomènes réels beaucoup plus efficace que certaines méthodes statistiques brutales où l'on fait au contraire disparaître les faits pour ne plus laisser subsister que des variations vagues sans grand sens physique. Ce dernières méthodes se justifiaient tant qu'on ne disposait pas de documents permettant de mieux faire car elles demeureraient seules susceptibles de faire apparaître l'existence de périodicités à travers la variabilité des phénomènes. Mais dès qu'on peut leur substituer des méthodes de statistiques accessibles à l'analyse, on obtient un instrument de recherches d'une puissance beaucoup plus considérable.

V.

Les courbes du nombre des atmosphériques révèlent certains accidents violents de l'ionosphère. Une montée verticale de la courbe s'observe, suivie d'un retour progressif au niveau antérieur. Le phénomène est si brutal qu'on accuserait l'enregistreur d'infidélité si l'on ne constatait le même phénomène sur des enregistreurs aussi distants que ceux de Paris, de Tunis et de Rabat (fig. 5). Ces accidents qui ne peuvent être que l'effet d'une amélioration subite et passagère des qualités de propagation de l'ionosphère, coïncident avec les autres phénomènes suivants: évanouissement brusque des ondes courtes, crochets sur les courbes relatives aux trois composantes du magnétisme terrestre, éruptions chromosphé-

riques du soleil. Le processus du phénomène s'explique comme suit: des éruptions gigantesques visibles au spectrohéliographe se développent dans la chromosphère du soleil. Parmi les rayonnements qu'elles émanent, l'un (ultraviolet) ionise brusquement les régions basses de l'ionosphère ce qui a pour conséquence d'absorber les ondes courtes et de renforcer les ondes d'environ 11 000 m (remplacement d'une réfraction ionique par une réflexion métallique). Sur 25 000 m de longueur d'onde le phénomène n'existe plus et les courbes d'atmosphériques restent calmes.

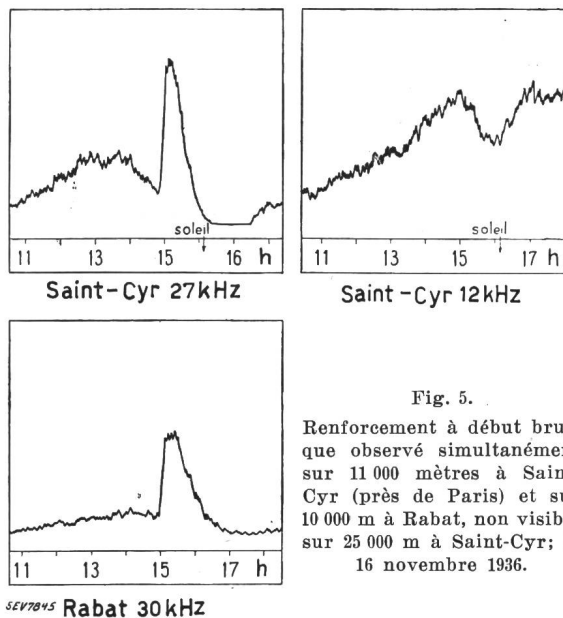


Fig. 5. Renforcement à début brusque observé simultanément sur 11 000 mètres à Saint-Cyr (près de Paris) et sur 10 000 m à Rabat, non visible sur 25 000 m à Saint-Cyr; le 16 novembre 1936.

Ainsi les courbes d'atmosphériques sur 11 000 m sont en plus d'enregistreurs météorologiques des enregistreurs de phénomènes solaires, insensibles d'ailleurs aux nuages qui condamnent l'astronome à cesser ses observations.

De la troposphère terrestre à la chromosphère solaire, par l'intermédiaire de l'ionosphère, l'enregistrement des atmosphériques nous a conduit de plus en plus loin témoignant de leur rôle exceptionnel comme agent d'exploration à distance.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Der elektrische Betrieb der Schweiz. Bundesbahnen im Jahre 1938 <sup>1)</sup>.

621.331 : 625.1(494)

1. Energiewirtschaft.

Tabelle I gibt im einzelnen Auskunft über Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie der SBB im Vergleich zum Vorjahr. In eigenen Werken wurden 481·10<sup>6</sup> kWh (Vorjahr 526·10<sup>6</sup>) Einphasenenergie erzeugt. Von fremden Werken wurden 152·10<sup>6</sup> kWh (111·10<sup>6</sup>) bezogen. Für die Zuförderung wurden 611·10<sup>6</sup> kWh (619·10<sup>6</sup>) verbraucht. Der leichte Rückgang des Energieverbrauches ist auf den Rückgang des Güterverkehrs und auf die milden Wintermonate (Zugheizung!) zurückzuführen.

2. Kraftwerke.

In den Werken Amsteg, Vernayaz und Barberine wird je eine Turbine umgebaut, um einen besseren Wirkungsgrad und damit höhere Energieerzeugung zu erreichen.

**Kraftwerk Amsteg.** Die Statorwicklung eines der fünf Generatoren wurde neu isoliert. Oberhalb Amsteg wurden zwei weitere Lawinen-Schutzmauern errichtet. Vom 24. April bis 15. Juni wurde das Kraftwerk zur Vornahme folgender Instandstellungsarbeiten vollständig abgestellt: Entrostung und Neuanstrich der Schützen, Gestänge und Leitern beim Einlauf und Grundablass der Wasserfassung am

<sup>1)</sup> Aus den Quartalsberichten der Generaldirektion der SBB. Vgl. pro 1937 Bull. SEV 1938, Nr. 8, S. 179.

Pffaffensprung (grösstenteils Spritzverzinkung), der Schützen und Leitern beim Einlauf der Fellibachfassung, der Schützen und Beruhigungsrechen beim Einlauf der Kärstelenbachfassung sowie der Eisenauskleidung im Wasserschloss einschliesslich Druckleitung bis zur Apparatenkammer.

Ausbesserung der Fugen an der Staumauer am Pffaffensprung (Frostschäden), Zementeinpressungen zur Abdichtung der Mauer und der Felswiderlager.

Instandstellung schadhafter Stellen im Reuss-Zulaufstollen, an der Kärstelenbachfassung und im Unterwasserkanal.

**Kraftwerk Ritom.** Am 22. Mai hatte der Stauinhalt des Ritomsees mit 3,4·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Nutzinhalt seinen tiefsten Stand, Ende September erreichte er seinen vollen Stauinhalt von 27,5·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (1 m<sup>3</sup> Nutzinhalt des Ritomsees = 1,64 kWh). Zur Behebung von Beschädigungen der Statorwicklung war ein Generator zwei Monate ausser Betrieb.

**Kraftwerk Vernayaz.** Wegen fortgeschrittenen Anrostungen am unteren Teil der Druckleitung wurde die vollständige Erneuerung des Anstriches mit vorhergehender Reinigung von Hand durchgeführt. Am Ausgleichsbecken bei Les Marécottes wurden frostbeschädigte Betonpartien entfernt und ersetzt und gleichzeitig die Eisenkonstruktionen gereinigt und neu gestrichen.

**Kraftwerk Barberine.** Der nutzbare Stauinhalt des Barberinesees erreichte am 14. Mai mit 12,5·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> seinen tiefsten Stand, Ende September mit 39·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> seinen höchsten

Energiewirtschaft der Schweizerischen Bundesbahnen im Jahre 1938.

Tabelle I.

Kraftwerkgruppe	I. Quartal kWh	II. Quartal kWh	III. Quartal kWh	IV. Quartal kWh	Total 1938 kWh	Total 1937 kWh
Energie 1 ~ 16% für Bahnzwecke						
Erzeugung in:						
Amsteg-Ritom-Göschenen . .	54 093 000	58 317 000	81 557 000	60 275 000	254 242 000	299 087 000
Vernayaz-Barberine-Trient . .	60 388 000	54 895 000	40 736 000	59 401 000	215 420 000	217 758 000
Massaboden . . . . .	2 534 000	2 811 000	2 066 000	3 577 000	10 988 000	9 033 000
In bahneigenen Kraftwerken erzeugte Einphasenenergie total	117 015 000	116 023 000	124 359 000	123 253 000	480 650 000	525 878 000
Von bahnfremden Kraftwerken bezogene Energie . . . . .	43 291 000 <sup>1)</sup>	39 043 000 <sup>1)</sup>	32 388 000 <sup>1)</sup>	38 427 000 <sup>1)</sup>	153 149 000 <sup>1)</sup>	111 432 000 <sup>1)</sup>
Summe der erzeugten und bezogenen Energie . . . . .	160 306 000	155 066 000	156 747 000	161 680 000	633 799 000	637 310 000
Energieabgabe für die Zuförderung der SBB . . . . .	154 405 000	148 889 000	152 133 000	155 842 000	611 269 000	618 573 000
Ueberschussenergie 3 ~ 50 an Dritte für Industriezwecke:						
ab Amsteg . . . . .	—	9 611 000	19 004 000	3 475 000	32 090 000	16 585 000
ab Vernayaz . . . . .	—	—	—	—	—	—
ab Massaboden . . . . .	1 495 000	1 503 000	628 000	636 000	4 262 000	5 618 000
<b>Total</b>	<b>1 495 000</b>	<b>11 114 000</b>	<b>19 632 000</b>	<b>4 111 000</b>	<b>36 352 000</b>	<b>22 203 000</b>
In bahneigenen Kraftwerken total erzeugte Energie						
1 ~ 16% + 3 ~ 50 . . . . .	118 510 000 (100 %)	127 137 000 (100 %)	143 991 000 (100 %)	127 364 000 (100 %)	517 002 000 (100 %)	548 081 000 (100 %)
wovon von den Akkumulierwerken Ritom, Barberine und Vernayaz . . . . .	66,7 %	22,6 %	12,1 %	50,3 %	36,6 %	38,5 %
wovon von den Flusswerken Massaboden, Amsteg (inkl. Göschenen) und Vernayaz (inklusive Nebenkraftwerk Trient) . . . . .	33,3 %	77,4 %	87,9 %	49,7 %	63,3 %	61,5 %

<sup>1)</sup> Inkl. Etselwerk.

Stand (1 m<sup>3</sup> Nutzinhalte des Barberinensees = 2,75 kWh). Die elektrisch geschweissten Montage-Rundnähte der Druckleitung wurden durch aufgeschweisste Laschen verstärkt.

**Etselwerk.** Die Bauaufwendungen nehmen im Berichtsjahr um 2,7 Mill. Fr. zu. Sie betragen nun 60 300 000 Fr., wovon 13 900 000 auf den Landerwerb entfallen.

Die SBB bezogen aus dem Etselwerk 94·10<sup>6</sup> kWh, die NOK 79·10<sup>6</sup> kWh.

In dem am 30. September 1938 abgelaufenen ersten Geschäftsjahr wurden von den SBB 87·10<sup>6</sup> kWh und von den NOK 82·10<sup>6</sup> kWh, zusammen 169·10<sup>6</sup> kWh aus dem Etselwerk bezogen. Gegenüber der mittleren Jahresenergieproduktion gemäss Projekt von 152·10<sup>6</sup> kWh ergibt sich schon im ersten Betriebsjahr eine Mehrproduktion von rund 17·10<sup>6</sup> kWh.

Der Sihlsee erreichte am 24. Juni mit einem Nutzinhalte von 92·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> seinen höchsten Stand. Ende Jahr betrug der Nutzinhalte noch 45·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, wovon 29 m<sup>3</sup> den SBB und 16·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> den NOK zustanden. Ende des Vorjahres standen den SBB noch 56·10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> zur Verfügung. Der niedrige Seestand ist auf die aussergewöhnlich geringen Zuflüsse zurückzuführen. (1 m<sup>3</sup> Nutzinhalte des Sihlsees entspricht 1,03 kWh.)

Im März konnte die konzessionsmässige Dotierung der Sihl mit 2,5 m<sup>3</sup>/s im Minimum eingestellt werden. Im ausserordentlich trockenen Monat April musste die Sihl sozusagen dauernd aus dem Stausee dotiert werden, während die Wasserabgabe im Mai und Juni fast ganz eingestellt werden konnte. Die im Einsiedler Zusatzvertrag auf 1. Juni jeden Jahres

vorgeschriebene Staukote von 890,60 m konnte am 31. Mai noch erreicht werden.

Verschiedene Verbaungen wurden fertiggestellt. Durchsickerungen ins künstlich entwässernde Drainagesystem konnten durch Dichtungsmassnahmen behoben werden.

Infolge Kurzschluss entstanden an einem Generator Schäden. Diese wurden behoben. Seither arbeitet die Maschine einwandfrei. Bei vier Turbinen wurden an den Düsen, die aus gehärtetem Stahl bestanden, starke Korrosionserscheinungen festgestellt. Die Düsen wurden hierauf durch solche aus rostfreiem Stahl ersetzt. Die vertraglichen Abnahmeversuche an den Turbinen, Generatoren und Schaltern wurden begonnen.

Der Anteil der Betriebskosten der SBB im ersten Geschäftsjahr der Etselwerk A.-G. (1. Okt. 1937/30. Sept. 1938) belaufen sich auf rund 1 945 000 Fr. gegenüber 2 670 000 Fr. nach Projektvoranschlag vom 1. November 1929. Die Differenz rührt von den anfänglich geringen Unterhaltskosten, von der Herabsetzung der Dividende auf dem Aktienkapital von 6 auf 4 % und vom geringern Zinsendienst der Anleihen her.

Der Kanton Schwyz hat 1,6 Millionen kWh der ihm gemäss Konzessionsvertrag zugestandenen Selbstkostenenergie (2,4 Millionen kWh) beansprucht und stellt diese Energiemenge in Form von Einphasenwechselstrom der Südostbahn für den elektrischen Betrieb zur Verfügung.

### 3. Fahrleitungen.

Der *Einbau der Doppelisolation* erfolgte auf den Strecken Bern-Weiermannshaus—Thörishaus, Evionnaz—Saxon, Sierr



—Salgetsch, Winterthur—Weinfelden, Oerlikon—Schaffhausen, Brugg—Hendschiken und auf den Bahnhöfen St. Gallen, Weinfelden, Mett, Lengnau, Zollikofen und Martigny.

In Zürich wurde eine 15-kV-Leitung vom Viadukt zu einem Elektroheizkessel in der Werkstätte Zürich erstellt.

Die Elektrifizierungsarbeiten auf der Strecke Le Day—Le Pont wurden beendet; am 2. Oktober konnte der elektrische Betrieb von Vallorbe bis Le Brassus aufgenommen werden. Das Zufahrtsgeleise Renens—Sébeillon wurde mit der Fahrleitung ausgerüstet.

**4. Schwachstromanlagen.**

Das Schwachstrom-Hauptkabel Erstfeld—Airolo wurde punisieret. Automatische Telephonanlagen wurden erstellt in Aarau, im Kraftwerk Ritom und im Unterwerk Rapperswil. Telephonzentralen wurden erstellt in den Kraftwerken Amsteg, Vernayaz und Barberine und in Brunnen. Verschiedene Haustelesonanlagen wurden verbessert. Die Telephonanlagen Zürich—Meilen—Rapperswil, Horgen—Ziegelbrücke, Brugg—Augst und Schaffhausen—Etwilen wurden verbessert. Im Bahnhof Bern wurden die elektrischen Licht-, Kraft- und Wärmanlagen verbessert.

**5. Triebfahrzeuge und elektrifiziertes Rollmaterial.**

Es wurden in Dienst genommen:

- 1 elektrischer Schnelltriebwagen der Serie Re 8/12.
- 1 elektrischer Schnelltriebwagen der Serie Re 2/4.
- 4 elektrische Rangierlokomotiven der Serie Ee 3/3.
- 4 elektrische Traktoren der Serie Te.
- 1 elektrischer Personenmotorwagen «Jurapfeil» der Serie Ce 2/4.

Bestellt wurden drei Traktoren und eine elektrische Doppel-Lokomotive der Serie Ae 8/14.

**Statistik**

**des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt in der Schweiz im Jahre 1938<sup>1)</sup>.**

31 : 621.364.5(494)

Die vom Schweiz. Wasserwirtschaftsverband seit Jahren geführte Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt ergibt für das vergangene Jahr 1938

Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt in der Schweiz durch die schweiz. Fabriken elektrothermischer Apparate.

Tabelle I.

Apparate	Zahl der Apparate		Anschlusswert in kW	
	1937	1938	1937	1938
Kochherde mit Backofen	11 034	10 612	70 979	70 177
Réchauds ohne Ersatzkochplatten	2 904	2 545	5 350	4 482
Schnellkocher, Tee- und Kaffeemaschinen	10 213	10 721	3 467	3 766
Brotröster	1 476	2 080	687	1 018
Bügeleisen	41 316	43 583	18 572	19 932
Heizöfen aller Art	3 761	6 033	6 356	10 444
Strahler	4 198	4 999	3 485	4 221
Heisswasserspeicher	10 696	9 737	11 771	12 272
Pâtisserie- und Backöfen	83	98	1 268	1 319
Kochkessel (inkl. Wascherde)	244	270	2 066	2 300
Wärme- und Trockenschränke	161	207	374	514
Futterkocher	47	42	121	98
Diverse Apparate (Hausbacköfen, Grills, Bratpfannen, Durchlaufrohre, Tauchsieder, Autokühlerwärmer usw.)	13 128	27 121	11 240	15 060
<b>Total</b>	<b>99 261</b>	<b>118 048</b>	<b>135 736</b>	<b>145 603</b>

<sup>1)</sup> Für 1937 siehe Bull. SEV 1938, Nr. 21, S. 600.

(Fortsetzung auf Seite 265.)

**Données économiques suisses.**

(Extrait de «La Vie économique», supplément de la Feuille Officielle Suisse du commerce).

No		Mars	
		1938	1939
1.	Importations . . . } (janvier-mars) . . . } en 10 <sup>6</sup> frs } Exportations . . . } (janvier-mars) . . . }	141,8 (399,9) 111,1 (306,3)	146,0 398,4 120,6 (329,9)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	66 631	65 612
3.	Index du coût de la vie } Index du commerce de } gros } = 100 } Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes) Eclairage électrique } cts/kWh } Gaz } cts/m <sup>3</sup> } (Juin 1914 } Coke d'usine à gaz } frs/100 kg } = 100 }	137 108 36,7 (74) 26 (125) 8,05 (164)	136 105 35,9 (72) 26 (125) 8,08 (165)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes . (janvier-mars) . . . . .	775 (1833)	829 (1649)
5.	Taux d'escompte officiel . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo) Billets en circulation 10 <sup>6</sup> frs Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> frs Encaisse or et devises or <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> frs Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . %	1539 1896 3372 83,99	1765 1421 2901 83,01
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois) Obligations . . . . . Actions . . . . . Actions industrielles . . . . .	136 179 271	124 172 299
8.	Faillites . . . . . (janvier-mars) . . . . . Concordats . . . . . (janvier-mars) . . . . .	50 (138) 18 (57)	50 (118) 16 (43)
9.	Statistique du tourisme Occupation moyenne des lits, en % . . . . .	1938 31,5	Février 1939 34,1
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls Marchandises } (janvier-février) } en } Voyageurs } 1000 frs } (janvier-février) }	12 275 (24 219) 9 059 (19 155)	12 744 (24 923) 8 429 (18 158)

<sup>1)</sup> Depuis le 23 septembre 1936 devises en dollars.

**Prix moyens (sans garantie) le 20 du mois.**

		Avril	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars) . . .	Lst./1016 kg	48/0/0	49/5/0	44/6/0
Etain (Banka) . . . . .	Lst./1016 kg	222/10/0	215/5/0	nom.
Plomb . . . . .	Lst./1016 kg	14/10/0	14/16/3	15/10/6
Fers profilés . . . . .	fr. s./t	161.90	161.90	161.90
Fers barres . . . . .	fr. s./t	184.10	184.10	184.10
Charbon de la Ruhr gras <sup>1)</sup> .	fr. s./t	45.40	45.40	46.80
Charbon de la Saar <sup>1)</sup> . . .	fr. s./t	35.50	35.50	41.95
Anthracite belge 30/50 . . .	fr. s./t	65.—	67.—	72.—
Briquettes (Union) . . . . .	fr. s./t	44.70	47.20	46.90
Huile p. mot. Diesel <sup>2)</sup> 11 000 keal	fr. s./t.	99.50	99.50	121.50
Huile p. chauffage <sup>2)</sup> 10 500 keal	fr. s./t	105.—	105.—	124.—
Benzine . . . . .	fr. s./t	151.50	151.50	182.50
Caoutchouc brut . . . . .	d/lb	7 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	?

Les prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

<sup>1)</sup> Par wagon isolé.  
<sup>2)</sup> En citernes.

### Statistique de l'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers.

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisse d'électricité.

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant toutes les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulat. d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois - vidange + remplissage			
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39		1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39
	en millions de kWh											%	en millions de kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	474,1	471,1	0,3	0,3	4,3	5,4	1,0	0,8	479,7	477,6	- 0,4	716	653	- 46	- 35	129,9	136,3
Novembre . .	461,6	421,0	1,3	1,6	2,4	2,5	2,1	4,8	467,4	429,9	- 8,0	626	541	- 90	- 112	114,9	109,6
Décembre . .	474,2	419,5	1,7	5,4	2,7	2,5	0,8	9,9	479,4	437,3	- 8,8	484	411	- 142	- 130	116,2	101,3
Janvier . . .	436,8	406,4	2,0	4,7	2,6	2,4	1,6	11,2	443,0	424,7	- 4,1	370	317	- 114	- 94	109,6	96,9
Février . . .	407,3	380,9	1,2	2,0	2,4	2,2	1,6	7,8	412,5	392,9	- 4,7	263	207	- 110	- 109	109,8	95,6
Mars . . . .	441,9	455,0	0,4	0,7	3,0	3,7	4,2	6,1	449,5	465,5	+ 3,6	208	130	- 55	- 77	121,0	131,5
Avril . . . .	449,9		0,4		1,0		0,1		451,4			142		- 66		124,7	
Mai . . . . .	443,2		0,2		5,9		0,1		449,4			205		+ 63		130,2	
Juin . . . . .	425,8		0,3		7,1		—		433,2			403		+ 198		137,7	
Juillet . . . .	445,3		0,3		7,5		—		453,1			559		+ 156		148,9	
Août . . . . .	463,2		0,3		7,3		—		470,8			669		+ 110		154,8	
Septembre . .	462,2		0,3		7,2		—		469,7			688		+ 19		150,5	
Année . . . .	5385,5		8,7		53,4		11,5		5450,1			775 <sup>4)</sup>	775 <sup>4)</sup>	—		1548,2	
Oct.-Mars . .	2695,9	2553,9	6,9	14,7	17,4	18,7	11,3	40,6	2731,5	2627,9	- 3,8					701,4	671,2

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques <sup>1)</sup>		Traction		Pertes et énergie de pompage <sup>2)</sup>		Consommation en Suisse et pertes				Différence par rapport à l'année précédente <sup>3)</sup>
													sans les chaudières et le pompage		avec les chaudières et le pompage		
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39	1937/38
en millions de kWh																	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	113,4	114,8	56,2	57,3	60,1	39,5	39,6	43,6	23,5	25,6	57,0	60,5	307,7	290,5	349,8	341,3	- 2,4
Novembre . .	119,5	123,6	58,1	60,1	61,1	42,4	28,6	16,3	27,2	24,6	58,0	53,3	321,4	301,0	352,5	320,3	- 9,1
Décembre . .	132,0	137,6	58,4	62,2	54,6	40,8	25,0	10,7	33,9	29,0	59,3	55,7	336,5	323,7	363,2	336,0	- 7,5
Janvier . . .	127,7	130,8	55,9	59,4	48,7	45,7	13,0	11,2	32,1	27,8	56,0	52,9	318,5	313,9	333,4	327,8	- 1,7
Février . . .	110,2	115,8	50,1	53,5	46,8	41,1	20,0	11,6	28,7	28,1	46,9	47,2	281,5	284,1	302,7	297,3	- 1,8
Mars . . . .	111,2	125,0	52,3	57,3	52,0	48,1	35,8	16,1	27,5	33,2	49,7 (2,4)	54,3 (3,1)	290,3	314,8	328,5	334,0	+ 1,7
Avril . . . .	102,0		52,2		54,9		40,9		27,1		49,6		283,8		326,7		
Mai . . . . .	103,4		52,8		53,8		33,2		23,9		52,1		281,1		319,2		
Juin . . . . .	95,2		49,5		37,5		42,3		25,4		45,6		252,6		295,5		
Juillet . . . .	96,9		50,1		36,2		40,8		26,4		53,8		255,0		304,2		
Août . . . . .	101,4		51,4		35,2		42,0		23,6		62,4		260,6		316,0		
Septembre . .	105,8		52,1		34,7		42,8		22,1		61,7		264,6		319,2		
Année . . . .	1318,7		639,1		575,6		404,0		321,4		652,1 (53,3)		3453,6		3910,9		
Oct.-Mars . .	714,0	747,6	331,0	349,8	323,3	257,6	162,0	109,5	172,9	168,3	326,9 (12,2)	323,9 (19,2)	1855,9	1828,0	2030,1	1956,7	- 3,6

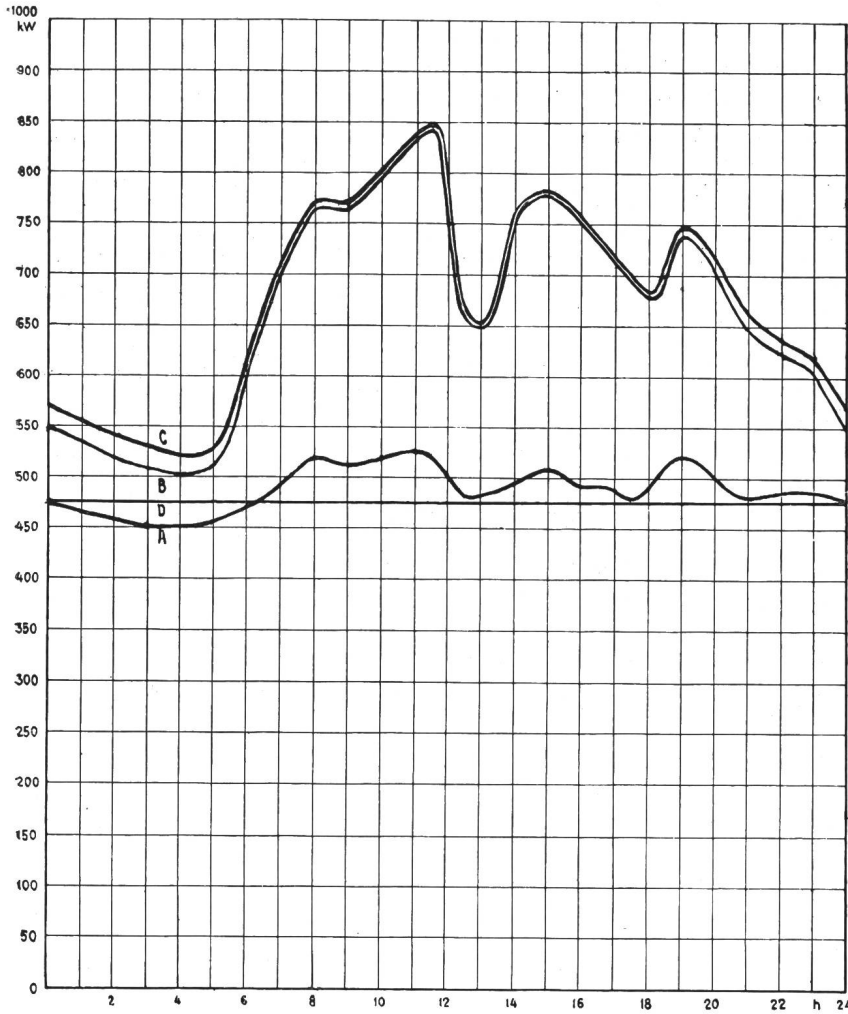
<sup>1)</sup> Chaudières à électrodes.

<sup>2)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>3)</sup> Colonne 17 par rapport à la colonne 16.

<sup>4)</sup> Energie accumulée à bassin rempli.

En 1938/39 les mêmes centrales que l'année précédente sont en service.



**Diagramme de charge journalier**

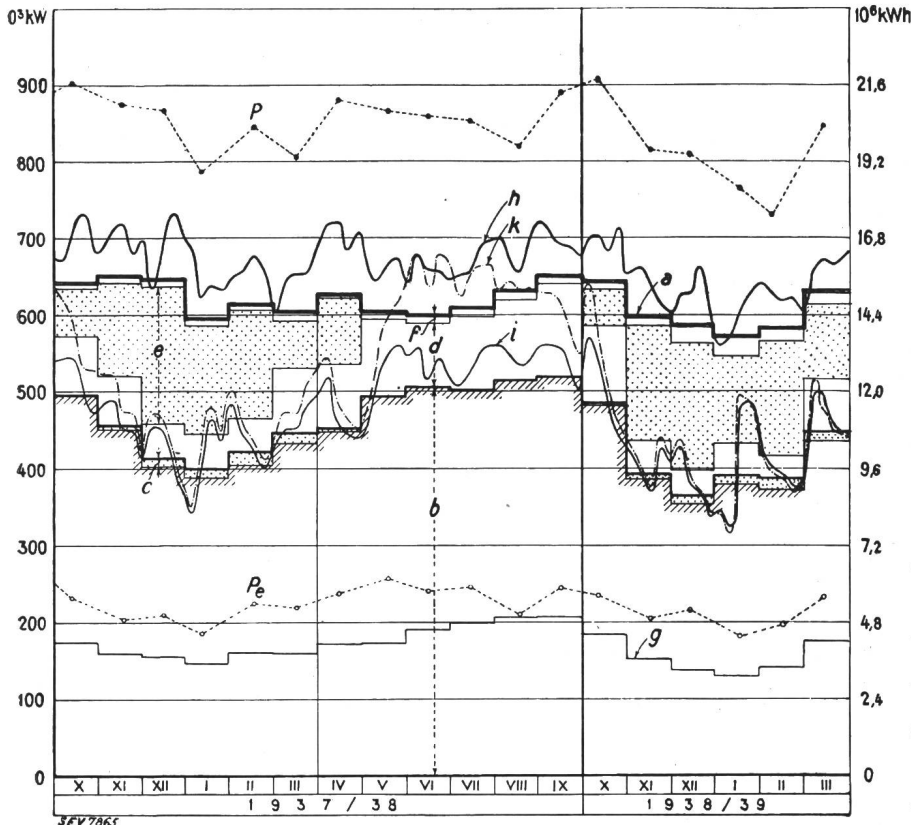
**du mercredi 15 mars 1939.**

**Légende:**

- 1. Puissances disponibles: 10<sup>6</sup> kW**
- Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau naturels (O—D) . . . . . 477
  - Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.) . . . . . 647
  - Usines thermiques . . . . . 107
  - Total 1231

- 2. Puissances constatées:**
- O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)
  - A—B Usines à accumulation saisonnière.
  - B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation.

- 3. Production d'énergie: 10<sup>6</sup> kWh**
- Usines au fil de l'eau . . . . . 11,6
  - Usines à accumulation saisonnière . . . . . 4,2
  - Usines thermiques . . . . . —
  - Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation . . . . . 0,3
  - Total, le mercredi 15 mars 1939 . . . . . 16,1
  - Total, le samedi 18 mars 1939 . . . . . 14,8
  - Total, le dimanche 19 mars 1939 . . . . . 12,1



**Production du mercredi et production mensuelle.**

**Légende:**

- 1. Puissances maximum:**
- P de la production totale;
  - Pe de l'exportation.
- 2. Production du mercredi:**  
(puissance moyenne ou quantité d'énergie)
- h totale;
  - i effective des usines au fil de l'eau;
  - k possible des usines au fil de l'eau sur la base des débits naturels.
- 3. Production mensuelle:**  
(puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)
- a totale;
  - b des usines au fil de l'eau par les apports naturels;
  - c des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;
  - d des usines à accumulation par les apports naturels;
  - e des usines à accumulation par prélèvement sur les réserves accumulées;
  - f des usines thermiques, achats aux entreprises ferroviaires et industrielles, importation;
  - g Exportation;
  - g—a Consommation dans le pays.

### Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.

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

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

	Service de l'Electricité de Genève		Service de l'Electricité de Sierre		Société des Usines de l'Orbe		Elektrizitätswerk Brig-Naters A.-G., Brig	
	1937	1936	1938	1937	1937	1936	1938	1937
1. Production d'énergie . . kWh	83 586 070	83 984 359	3 680 360	3 521 000	3 239 500	3 231 100	1 742 247	1 816 411
2. Achat d'énergie . . . kWh	46 728 930	18 251 923	27 297	32 546	135 300	74 000	1 026 880	663 680
3. Energie distribuée . . kWh	130 315 000	102 236 282	3 639 645	3 493 106	3 374 800	3 305 100	2 493 016	2 221 204
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	+ 27,46	+ 2,93	+ 4,2	?	+ 2,1	+ 12,8	112	107
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	20 290 231	1 777 470	52 356	34 412	0	0	—	—
11. Charge maximum . . . kW	25 000	24 650	900	750	980	980	600	570
12. Puissance installée totale kW	128 472	111 250	1 040	1 040	1 496	1 431	4 765	4 609
13. Lampes . . . . . { nombre	904 473	887 135	25 000	23 760	10 900	10 600	16 261	16 079
{ kW	52 069	51 095	826	790	320	305	542	536
14. Cuisinières . . . . . { nombre	1 573	1 267	317	271	17	12	292	278
{ kW	9 233	7 162	1 378	1 116	107	77	1 657	1 578
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre	5 050	4 613	347	327	22	14	362	350
{ kW	10 216	7 178	466	425	36	23	429	416
16. Moteurs industriels . . { nombre	7 783	7 259	477	470	199	199	370	362
{ kW	41 113	38 375	879	872	1 033	1 026	646	641
21. Nombre d'abonnements . . .	90 705	86 586	4 200	4 000	1 175	1 120	2 516	2 461
22. Recette moyenne par kWh cts.	8,7	10,7	12,5	12,7	5,7	5,7	8,1	8,6
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . . fr.	—	—	—	—	712 000	712 000	400 000	400 000
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	1 989 733 <sup>1)</sup>	1 716 154 <sup>1)</sup>	836 000	855 000	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	33 359 939	34 183 197	1 235 350	1 244 054	900 105	900 105	219 106	226 231
36. Portefeuille et participat. »	2 610 800	2 714 800	—	—	147 430	146 427	143 940	40 000
37. Fonds de renouvellement . »	?	?	90 863	80 863	1 474 323	1 469 323	?	?
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	11 308 825	10 935 909	344 490	317 285	228 524	226 463	200 224	190 767
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—	—	—	—	5 408	6 490	12 150	11 856
43. Autres recettes . . . . . »	1 312 100	1 147 430	7 660	8 390	138 075	138 320	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . . »	1 335 981	1 373 683	74 467	62 371	46 708	44 906	—	—
45. Charges fiscales . . . . . »	63 296	63 404	11 751	10 900	4 824	8 548	29 019	22 219
46. Frais d'administration . . »	1 070 356	1 080 675	137 182	119 620	16 918	16 806	8 506	8 154
47. Frais d'exploitation . . . »	3 824 875	3 519 154	—	—	88 112	94 928	45 334	41 304
48. Achats d'énergie . . . . . »	1 345 076	1 310 537	4 803	2 575	12 625	10 000	28 538	21 274
49. Amortissements et réserves »	2 085 262	2 029 033	60 300	102 210	19 000	19 000	24 798	35 839
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	39 160	42 720	34 043	34 043
51. En % . . . . . %	—	—	—	—	5 1/2	6	8	8
52. Versements aux caisses publiques . . . . . fr.	2 254 153	2 405 952	28 000	28 000	—	—	—	—
53. Fermages . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	71 729 105	70 489 816	2 377 573	2 351 661	1 131 469	1 131 469	734 213	723 645
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	38 369 166	36 306 618	1 142 223	1 107 607	231 364	231 364	515 107	497 414
63. Valeur comptable . . . . . »	33 359 939	34 183 197	1 235 350	1 244 054	900 105	900 105	219 106	226 231
64. Soit en % des investissements . . . . .	46,50	48,50	52	53	79,5	79,5	30	31

<sup>1)</sup> Y compris le service des eaux

die in Tabelle I aufgeführten Zahlen. Die Tabelle stützt sich auf Angaben der Fabrikanten elektrothermischer Apparate und umfasst nur Apparate, die in der Schweiz verkauft wurden, also nicht den Export. An der Umfrage beteiligten sich 26 Fabriken.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Gesamtzahl der verkauften Apparate im Jahre 1938 gegenüber 1937 um ca. 19 000 zugenommen hat. Diese Zunahme betrifft zur Hauptsache die Rubrik: «Diverse Apparate», die von Jahr zu Jahr sehr grosse Schwankungen aufweist. Zugenommen haben ferner die Heizöfen und die Brottröster. Heisswasserspeicher, Kochherde mit Backöfen und Réchauds haben dagegen eine, wenn auch nicht starke, Abnahme erfahren. Die Marktlage ist stationär geblieben.

### Kleine Mitteilungen.

621.364.5 : 644 62(44)

**Le chauffe-eau en France.** L'enquête annuelle faite par la Société pour le Développement des Applications de l'Electricité AP-EL en collaboration avec la rédaction du Bulletin BIP sur le développement des chauffe-eau électrique à accumulation donne le résultat suivant:

France et Afrique du Nord:	Nombre d'appareils:			
	1938	1937	1935	1930
Région Parisienne . . . . .	32 931			
Province . . . . .	41 596			
Afrique du Nord . . . . .	3 981			
Total . . . . .	78 508	67 500	46 000	9 000

Ces chiffres concernent les réseaux de 314 Compagnies distributrices, dont 297 pour la métropole totalisent 35,8 millions d'habitants et tout près de 9 millions d'abonnés. Voici la répartition par capacité des appareils en service:

Capacité en l	5...20	25...50	60...100	120...200	250...500
Nombres	6 848	12 499	31 500	23 986	2 495
Capacité en l	600...900	1000...2000	2500...5000	10 000 et plus	
Nombres	278	171	29	1	
Capacité en l	Spéciaux				
Nombres	631		(BIP, avril 1939.)		

621.34 : 63(73)

**Elektrizität in der Landwirtschaft.** Im Anschluss an unsern Bericht <sup>1)</sup> der in Deutschland angestellten Versuche über die Verwendung von Elektrizität, insbesondere von Elektrowärme, in der Landwirtschaft bleibt noch nachzutragen, dass Mitte August in Rochester (USA) eine elektrische Versuchsfarm eröffnet wurde. Diese Anlage, die den Namen Nelson-R.-Peet-Farm trägt, wurde von der Westinghouse Electric & Manufacturing Company in Zusammenarbeit mit anderen Firmen erstellt, um die bei Verwendung elektrischer Geräte möglichen Ersparnisse zu untersuchen. Die Ausrüstung der Farm umfasst eine vollelektrische Küche mit Kühlschrank und Spülmaschine, eine Wäscherei mit elektrischer Wasch- und Bügelmaschine und Elektromotoren zum Antrieb der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen. Wir hoffen, über die Versuchsergebnisse später berichten zu können. (Electrical Wld., Aug. 27, 1938, S. 590.) Go.

**Das Elektrofahrzeug in England.** Nach dem März-Heft der «Transport World» hat sich im Laufe des vergangenen Jahres die Zahl der in Betrieb befindlichen *Trolleybusse in Grossbritannien* von 2406 auf 3116 erhöht. Weitere 478 Fahrzeuge waren in Auftrag gegeben. Von den in Betrieb befindlichen Obussen waren 2796 Doppeldeckwagen. Die meisten Obusse werden vom London Passenger Transport Board betrieben, nämlich 1286 Fahrzeuge. Allein dieses Unternehmen hat nicht weniger als 384 weitere Fahrzeuge in Auftrag gegeben. Unter den gemeindlichen Verkehrsunternehmen stehen Bradford mit 136, Nottingham mit 125, Huddersfield mit ebenfalls 125 und Wolverhampton mit 114 Obussen an der Spitze. Insgesamt sind am Obusbetrieb in Grossbritannien 28 Gemeinden und 6 private Verkehrsunternehmen beteiligt.

Im Jahresbericht der Electric Vehicle Association wird mitgeteilt, dass sich im vergangenen Jahr in England die Zahl der neu zugelassenen *Akkumulatorenfahrzeuge* auf 867 Stück belief. Damit erhöhte sich die Gesamtzahl dieser Fahrzeuge in Grossbritannien im vergangenen Jahr um 20 % auf 4156 gegenüber erst 1466 Fahrzeugen im November 1934. — (Elektrizitätswirtschaft Berlin 1939, Nr. 9.)

<sup>1)</sup> Bull. SEV, Bd. 22 (1938), S. 627.

### Miscellanea.

#### In memoriam.

**Adolf Bühler †.** In seinem 70. Lebensjahr verschied am 19. April 1939 der Seniorchef der Maschinenfabrik Gebr. Bühler in Uzwil, Adolf Bühler. Nach Abschluss seiner Studien an der Technischen Hochschule in Karlsruhe und einer längeren Auslandspraxis in England und Frankreich trat Adolf Bühler im Jahre 1893 in das väterliche Geschäft ein, dessen Leitung er bereits drei Jahre später, nach dem Tode seines Vaters, übernahm und bis zum Jahre 1900 unter seinem eigenen Namen weiterführte. Um die Jahrhundertwende traten seine drei Brüder in das insbesondere im Mühlenbau Weltruf geniesende Unternehmen ein. Die Maschinenfabrik Gebrüder Bühler nahm unter der Führung ihres Seniorchefs eine glänzende Entwicklung. Bei seiner Geschäftsübernahme bestand die Belegschaft aus 600 Arbeitern und Angestellten. Bereits bei Ausbruch des Weltkrieges waren 1600 Mann in der Firma Gebrüder Bühler beschäftigt. Ihren Höhepunkt erreichte die Unternehmung im Jahre 1929 mit einer Gesamtbelegschaft von 1800 Arbeitskräften. Während ursprünglich nur in vier Ländern selbständige Verkaufszentralen bestanden, verfügt das Unternehmen heute über deren 42. Auch als Vorstandsmitglied des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller und des Arbeitgeberverbandes der Maschinen- und Metallindustrie und ferner als Verwaltungsrat einer Anzahl schweizerischer Unternehmen hat Adolf Bühler seine ausgezeichneten Unternehmenseigenschaften unter Beweis gestellt. Mit dem SEV unterhielt er gute Beziehungen; seine Unternehmung war Kollektivmitglied des SEV.

Adolf Bühler war nicht nur ein Pionier der schweizerischen Exportindustrie, sondern auch ein vorbildlicher Staatsbürger. Der Gemeinde Uzwil und seiner weiteren Heimat stellte er seine reichen Erfahrungen und sein grosses Wissen

in bedeutenden, aber auch kleinsten Aemtern zur Verfügung; namentlich das Schulwesen lag ihm am Herzen. Seine Arbeiter und Angestellten verlieren in ihm einen Chef, der in grosszügigster Weise für sie sorgte. Im Jahre 1918 gründete er eine Fabrikanteneinrichtung mit angeschlossenem Wohlfahrtsheim, die erste derartige Institution in der Schweiz. (NZZ)

**Enzo Pugno Vanoni †.** La série noire continue. Après le regretté Jean Fallou, c'est le professeur E. Pugno-Vanoni qui vient d'être enlevé à l'affection des siens et à la grande estime de ses collègues, à l'âge de 40 ans seulement, après deux mois d'une insidieuse maladie. Né à Milan en 1899, ingénieur-électricien en 1922, le défunt eut une carrière particulièrement brillante. Assistant à l'Ecole polytechnique, puis à l'Université de Milan, où il ne tarda pas à professer un cours de physique, privat-docent en 1931, il était nommé en 1935 professeur ordinaire d'électrotechnique générale à la Faculté d'ingénieurs de Padoue, chaire qu'il occupa jusqu'à sa mort. E. Pugno-Vanoni fit partie de l'Association Electrotechnique Italienne dès 1923, dont il devint vice-secrétaire général l'année suivante. A partir de 1930, il est membre du Comité Electrotechnique Italien et prend une part très active aux travaux de divers Comités d'Etudes de la Commission Electrotechnique Internationale. Délégué italien de nombreuses réunions internationales, où ses avis faisaient autorité, M. Pugno-Vanoni permettait les plus grands espoirs. Ceux, en particulier, qui prirent part aux travaux du Comité des Interrupteurs de la CIGRE le 27 mai 1938 à Bâle (voir Bull. ASE 1938, No. 12, p. 305), se souviendront toujours de ce collègue charmant, dont la modestie cachait des qualités éminentes, que des ingénieurs et savants de nombreux pays

déplorent aujourd'hui de ne plus pouvoir rencontrer dans leurs colloques futurs.

Les obsèques du professeur Enzo Pugno-Vanoni ont eu lieu à Milan le 6 avril comme l'indique l'Elektrotechnica du 10 avril à laquelle nous empruntons les indications sommaires de ce dernier hommage.

Bq.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**A. Stodola 80 Jahre alt.** Am 10. Mai 1939 vollendete der Vater der modernen Dampfturbine, der von allen seinen vielen hundert Schülern und Mitarbeitern hochverehrte Herr Prof. Dr. A. Stodola in Zürich, Freimitglied des SEV, das 80. Lebensjahr.

**P. E. Schneeberger.** Am 4. Mai 1939 wurde Herr P. E. Schneeberger, Mitglied des SEV seit 1923, Vorsitzender des Fachkollegiums 20 des CES für Kabel und Mitglied des Arbeitskomitees der Forschungskommission für Hochspannungsfragen, aus Anlass seines 25. Dienstjubiläums als Ingenieur bei den Kabelwerken Brugg, zum Subdirektor ernannt.

### Kleine Mitteilungen.

**Vortrag über «Vergleiche zwischen amerikanischer und europäischer Praxis in der Elektrotechnik.** Der Aka-

demische Maschinen-Ingenieur-Verein an der ETH veranstaltet am Freitag, den 12. Mai 1939, 20 Uhr 15, im Auditorium III der Eidg. Technischen Hochschule einen Vortrag von Herrn **R. E. Hellmund**, Chefingenieur der Westinghouse Electr. & Mfg. Co., East Pittsburgh (USA), über «*Vergleiche zwischen amerikanischer und europäischer Praxis in der Elektrotechnik*».

Unsere Mitglieder sind zu diesem Vortrag freundlich eingeladen.

**Vortrag in der Physikalischen Gesellschaft Zürich.** Freitag, den 19. Mai 1939, 20 Uhr 15, spricht im Hörsaal 6 c des Physikalischen Institutes der Eidg. Technischen Hochschule, Gloriast. 35, Zürich 7, Herr Prof. Dr. F. Zernike, Rektor der Universität Groningen (Holland), über «*Optische Abbildung mit künstlicher Phasenänderung*».

Eintritt frei. Gäste willkommen!

**Kurs über Arbeitsanalyse.** Das Betriebswissenschaftliche Institut veranstaltet vom 19. Mai bis 14. Juli 1939, jeweils Freitag abends um 20 Uhr, in den Räumen der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich einen Einführungskurs über Arbeitsanalyse (Zeit- und Bewegungsstudien). Referent: Dipl.-Ing. P. Fornallaz, Zürich. Programme und Anmeldekarten sind bei der Kanzlei des Betriebswissenschaftlichen Institutes an der ETH, Zürich, erhältlich.

## Communications des Institutions de contrôle de l'ASE.

### Lignes d'aménée et introductions dans les bâtiments.

*Communication de l'Inspectorat des installations à fort courant. (Traduction.)*

L'introduction d'une ligne aérienne dans un bâtiment s'effectue soit par façade, soit au moyen d'un potelet.

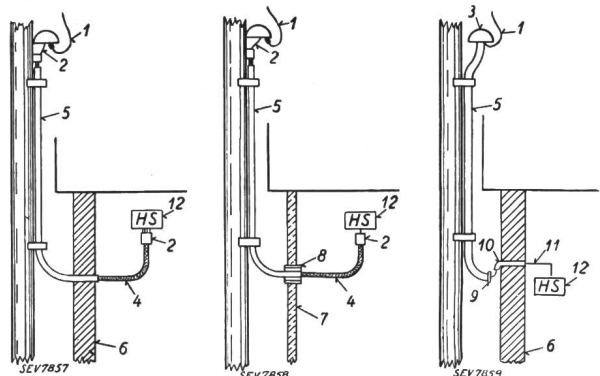
Dans le cas des introductions par la façade, la ligne de raccordement est généralement amenée directement à la façade du bâtiment. L'introduction dans le bâtiment doit être conforme aux dispositions du § 149 des prescriptions sur les installations intérieures. Nous laisserons de côté l'exécution normale (§ 149). Lorsqu'il s'agit par exemple de bâtiments de faible hauteur (figures 1, 2 et 3), il peut être parfois nécessaire de prévoir des introductions par la façade qui diffèrent de l'exécution normale. Nous allons montrer comment il faut procéder dans des cas de ce genre. La ligne de raccordement à la ligne aérienne est souvent réalisée par un câble ou par des fils isolés, tirés dans un tube de protection. Ce genre d'introduction devrait être autant que possible évité et n'être prévu que lorsqu'une solution serait beaucoup plus coûteuse ou que l'aménagement du bâtiment interdit toute autre solution. En effet, du point de vue technique, il n'est pas désirable de raccorder de telles lignes à une ligne aérienne, quoique cette disposition ait quelque analogie avec les introductions par potelets. De nombreux installateurs semblent ne pas être très au clair sur l'interprétation des prescriptions à cet égard. Nous allons donc passer en revue les divers cas qui peuvent se présenter dans la pratique.

La figure 1 montre une introduction sous câble avec traversée d'un mur. Cette solution est la plus simple au point de vue technique. Si l'on utilise un câble non armé, il suffit de le protéger contre les déprédations en l'introduisant dans un tube métallique. Ce tube doit traverser le mur de part en part. Selon le § 148 des prescriptions sur les installations intérieures, la section de chaque conducteur doit être d'au moins 6 mm<sup>2</sup>.

La figure 2 représente une introduction sous câble avec traversée d'une paroi en bois. Le câble ne doit en tous cas pas être en contact avec le bois. La traversée doit être munie d'un tube de protection en matière incombustible, telle que de l'éternite ou de la porcelaine.

La figure 3 montre une introduction sous fils isolés, tirés dans un tube métallique. Selon le § 148 des prescriptions sur les installations intérieures, la section de chaque conducteur doit être également d'au moins 6 mm<sup>2</sup> et leur isolation doit être une gaine en caoutchouc renforcée (GSV). Le

diamètre du tube de protection doit permettre une introduction facile des fils. Le tube métallique sera muni à son extrémité supérieure d'une calotte en porcelaine fermant bien. Il est préférable de couder légèrement le tube et de le munir d'une pipe en porcelaine, du même genre que celles utilisées pour les potelets. L'extrémité inférieure du tube sera munie d'un manchon en matière isolante. Les fils doivent être introduits l'un après l'autre dans le bâtiment. Pour le reste, l'introduction devra être conforme aux dispositions du § 149 des prescriptions sur les installations intérieures.



Exemples d'exécutions anormales d'introductions par la façade.

Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

Introduction par Introduction par Introduction par  
câble avec traversée câble avec traversée  
d'un mur. d'une paroi en bois. fils isolés.

1 Ligne d'aménée. 2 Boîte d'extrémité de câble. 3 Calotte en porcelaine. 4 Câble. 5 Tube de protection. 6 Mur. 7 Bois. 8 Tube isolant. 9 Manchon d'extrémité. 10 Pipe en porcelaine. 11 Fils d'aménée isolés. 12 Coupe-circuit principaux.

Dans ces cas spéciaux, il n'est pas nécessaire de prévoir de coupe-circuit sur le poteau de la ligne aérienne, au passage de celle-ci à la ligne d'introduction.

**Introductions par potelets.** Ces introductions doivent être conformes aux dispositions des §§ 150 et 151 des prescriptions sur les installations intérieures. On veillera en particulier à ce que les distances entre les conducteurs et le toit correspondent bien aux valeurs prescrites. Pour les réseaux de distribution avec neutre à la terre (neutre du transformateur), l'écartement minimum du fil le plus bas doit être de 1,5 m. Si le neutre n'est pas à la terre, cet écartement devra atteindre 1,8 m. Dans certains réseaux, le conducteur neutre est le fil le plus haut. Il est généralement mis à la terre et sert

également de protection contre les surtensions d'origine atmosphérique. Dans un pareil cas, l'écartement minimum entre le fil le plus bas et le toit doit également atteindre 1,5 m, si le neutre est à la terre. Les potelets seront toujours munis d'inscriptions signalant le danger qu'il y a à toucher aux fils. Les services de l'électricité doivent d'ailleurs toujours de nouveau avertir les ouvriers travaillant à la réfection des toitures et des façades de ne pas toucher aux lignes électriques.

Quand il s'agit de potelets installés sur des toits plats et accessibles, où ils peuvent être touchés, ou à proximité de parties d'installations de paratonnerres, les tubes en fer doivent être mis à la terre. A ce sujet et quant à l'exécution des mises à la terre, les installateurs sont également souvent incertains. Lorsqu'une mise à la terre doit être prévue, le conducteur neutre d'un réseau mis à la terre par le neutre doit être utilisé pour cette mise à la terre. Celle-ci doit avoir lieu en-dehors du potelet. Le fil de terre doit être soudé ou vissé solidement au fil de terre du réseau et relié au tube du potelet par une forte bride. La section du fil de terre ne doit pas être inférieure à celle du conducteur neutre du réseau. Voir à ce sujet les dispositions de l'art. 26 de l'Ordonnance fédérale sur les installations à fort courant du 7 juillet 1933. La terre de protection doit être installée conformément aux §§ 17 et 19 des prescriptions sur les installations intérieures.

Si le potelet se trouve à proximité de l'installation de paratonnerre du bâtiment, il doit être en outre raccordé à

celle-ci vers le bas (chéneau, éventuellement conduite d'arête, mais jamais conduite faitière). Dans ce cas, le contrôle de la ligne de terre commune appartient au service de l'électricité.

Nous considérerons, pour terminer, la question de l'introduction de lignes de différentes tensions par un potelet commun. Selon le § 150, chiffre 4<sup>e</sup>, des prescriptions sur les installations intérieures, les conduites de plus de 250 volts contre la terre ne doivent pas être introduites par le même potelet que celles de tensions moindres. Cette disposition s'entend pour les réseaux où l'éclairage et la force motrice sont distribués séparément, le réseau de force étant à 500 volts et son neutre n'étant pas mis normalement à la terre. Par contre, lorsque le point neutre de l'enroulement à 500 volts du transformateur est mis normalement à la terre, l'introduction des lignes d'éclairage et de force par le même potelet est admissible. Selon le § 8 des prescriptions sur les installations intérieures, une tension de 250 volts + 20 % contre la terre est admissible. Or, pour une installation à 500 volts dont le neutre est à la terre, la tension contre la terre est de 290 volts; elle reste donc dans les limites admises par les prescriptions. Il est cependant recommandable, au point de vue de l'exploitation et de la sécurité, de ne pas placer ensemble des lignes de tensions différentes ou de différents genres de courant, ainsi que celles faisant partie de groupes de coupe-circuit différents. Dans un pareil cas, il faudra prévoir autant que possible un second potelet ou une introduction spéciale.

## Marque de qualité, estampille d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE.

### I. Marque de qualité pour le matériel d'installation.



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

----- pour conducteurs isolés.

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

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

#### Conducteurs isolés.

A partir du 1<sup>er</sup> avril 1939.

*Elektro-Norm, Aktiengesellschaft, Zurich* (Repr. de Kablo, Akc. Tovarna na Kable a Dratena Lana, Praha).

Fil distinctif de firme: bleu/blanc/rouge.

Cordons à gaine de caoutchouc GDn 2 × 1 mm<sup>2</sup> (selon le § 23 des normes de l'ASE pour conducteurs isolés, III<sup>e</sup> édition).

A partir du 1<sup>er</sup> avril 1939, la maison *Koehn-Maeder*, représentations, Kreuzlingen, a la représentation, pour la Suisse, des

*Câbleries Ostböhmen, Hohenebel.*

Le droit au fil distinctif de qualité de l'ASE a été accordé pour les types de conducteurs suivants:

Fil distinctifs de firme: rouge/brun/blanc.

Fils pour lustrerie GF, GFg, GFs, fil câblé 2 × 0,75 et 2 × 1,0 mm<sup>2</sup> (selon le § 18 des normes de l'ASE pour conducteurs isolés (III<sup>e</sup> édition)).

Cordons torsadés GT, GTg, GTs, fil câblé 2 × 0,75 et 2 × 1,0 mm<sup>2</sup> (selon le § 21 des normes de l'ASE pour conducteurs isolés (III<sup>e</sup> édition)).

Cordons à gaine de caoutchouc GDn, fil câblé 2 × 0,75 et 2 × 1,0 mm<sup>2</sup> (selon le § 23 des normes de l'ASE pour conducteurs isolés (III<sup>e</sup> édition)).

### III. Signe «antiparasite» de l'ASE.



Sur la base de l'épreuve d'admission, subie avec succès, selon le § 5 du *Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE* (voir Bulletin ASE, 1934, Nos. 23 et 26), le droit à ce signe a été accordé:

A partir du 15 avril 1939.

*Compagnie des Compteurs S. A., Châteline-Genève.*

Marque de fabrique: plaquette.

Aspirateurs de poussière «Le Furet» et «GP» pour 125, 150 et 220 V, 200 W.

### IV. Procès-verbaux d'essai.

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

P. No. 57.

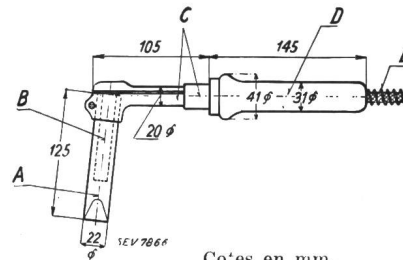
Objet: **Fer à souder électrique.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 15411a, du 27 mars 1939. Commettant: *E. Dürsteler, Zurich.*

Inscriptions:

EDUR  
(SWISS MADE)  
67  
220 V 180 W

Description: Fer à souder électrique selon croquis.



Cotes en mm.

A Pièce interchangeable. D Poignée de bois.  
B Elément chauffant. E Boudin.  
C Tube métallique.

Element chauffant logé dans la pièce interchangeable. Fil chauffant enrobé dans une pièce cylindrique en matière céramique de 15 mm de diamètre extérieur et de 76 mm de longueur. Cordon à trois conducteurs, muni d'une fiche (2 P + T), raccordé aux bornes de l'appareil à l'intérieur de la poignée et protégé contre la traction, la compression et la torsion.

Le fer à souder a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

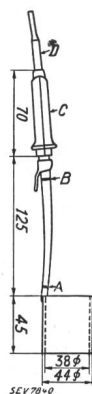
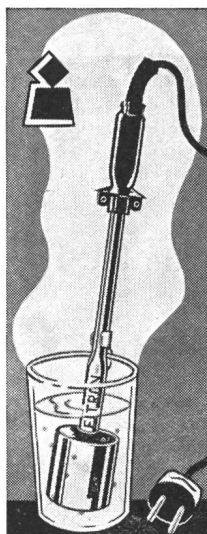
**P. No. 58.**

**Objet: Thermo-plongeur électrique.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 15426, du 2 mars 1939.  
Commettant: *Eltron*, appareils électrothermiques, *Zurich*.

**Inscriptions:**

Eltron  
Type TLna 118  
600 Watt 220 V



cotes en mm.

A repère de la plongée minimum.  
B repère de la plongée maximum.  
C matière isolante moulée.  
D caoutchouc.

**Description:** Thermo-plongeur électrique selon figures. Raccordement au réseau par cordon rond bipolaire, muni

d'une fiche. Borne de terre et dispositif de décharge à la traction.

Le thermo-plongeur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

**P. No. 59.**

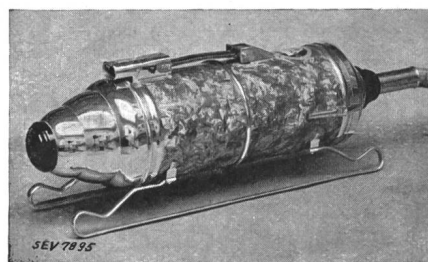
**Objet: Deux aspirateurs électriques de poussière.**

Procès-verbal d'essai ASE: A. No. 14670 c, du 19 avril 1939.  
Commettant: *Gustav Ruch A.-G.*, *Zürich*.

**Inscriptions:**

LEKO  
PIONIER  
12 (resp. 4)  
Type 12 (resp. 4)  
Watt 240

Ech. No. 1: Volt 220 Nr. 79467  
» » 2: Volt 145 Nr. 79374



**Description:** Aspirateurs électriques de poussière selon figure. Ventilateur à force centrifuge entraîné par moteur série monophasé. Appareils munis de tubes flexibles, de tubes de guidage et de différentes embouchures, équipés pour souffler et pour aspirer.

Les appareils sont conformes aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. No. 139 f) et au «Règlement pour l'octroi du droit au signe antiparasite de l'ASE» (publ. No. 117 f).

## Communications des organes des Associations.

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

### Nécrologie.

Le 29 avril 1939 est décédé à l'âge de 79 ans Monsieur *Karl Albert Leuenberger*, ing. dipl., de 1890 à 1928 chef d'exploitation, de 1928 à 1931 directeur technique et depuis président du conseil d'administration des Tréfileries Réunies S. A., Bienne, membre collectif de l'ASE.

Nos sincères condoléances à la famille en deuil et à l'entreprise que le défunt présidait.

Le 1<sup>er</sup> mai 1939 est décédé à l'âge de 61 ans Monsieur *Fritz Hug-Geiser*, fondé de pouvoirs et chef-comptable de la S. A. des Forces Electriques de Wynau, membre collectif de l'ASE, ayant accompli 43 années au service de la même entreprise.

Nos sincères condoléances à la famille en deuil et à la S. A. des Forces Electriques de Wynau.

Le 4 mai est décédé à l'âge de 62 ans Monsieur *Ernest Spörri*, chef d'exploitation du Service des Eaux et de l'Electricité de Romanshorn. Nos sincères condoléances à la famille en deuil et à l'entreprise qu'il dirigeait.

Un article nécrologique suivra.

### Fête des jubilaires de l'UCS 1939.

La fête des jubilaires aura lieu cette année le 15 juillet 1939 à Zurich. Les centrales sont priées d'annoncer jusqu'au 20 mai 1939 au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS,

Seefeldstrasse 301, Zurich 8, les employés et ouvriers qui, jusqu'au 1<sup>er</sup> août 1939, auront accompli leur 25<sup>e</sup> ou 40<sup>e</sup> année de service dans la même entreprise.

### La Journée de discussion

sur

**la commande électrique dans l'industrie,  
l'artisanat, l'agriculture et le ménage**

aura probablement lieu le *samedi 10 juin 1939*.

Nous invitons les fabricants de moteurs électriques et de systèmes de commande, ainsi que les entreprises électriques à préparer des interventions et à nous en communiquer immédiatement le sujet.

### Vorort de la Société Suisse du Commerce et de l'Industrie.

Nous tenons à la disposition des membres de nos associations trois circulaires, une sur les vacances payées des ouvriers et employés, une sur les échanges de paiements avec le Protectorat allemand de Bohême et Moravie, et la troisième sur le protocole additionnel du 5 avril 1939 réglant l'échange des marchandises entre la Suisse et la Yougoslavie, et les paiements y relatifs.