

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 25 (1934)
Heft: 2

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: 14.01.2026

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

tranchées, tandis que les deux intérieures, sont dans des galeries creusées dans le rocher. A la partie inférieure de chaque dérivation, se trouve une pièce de bifurcation en acier coulé reliée à la turbine et à la pompe.

La centrale comprend 4 groupes d'accumulation composés chacun d'une pompe, d'une turbine, et d'un moteur-générateur. Les données des machines sont :

Quatre moteurs-générateurs de 25 000 kVA à 12 000 V.

Quatre turbines Francis de 17 500 kW sous la plus petite chute de 85 m. Sous la plus haute chute, la puissance monte à la limite de celle du générateur et atteint 30 000 kW.

Trois pompes centrifuges refoulant chacune 13 m³/sec et absorbant jusqu'à 20 000 kW.

Une pompe centrifuge refoulant 8 m³/sec et absorbant jusqu'à 12 500 kW.

comme moteur synchrone, en partant de l'arrêt, ou de n'importe quel fonctionnement précédent.

La centrale a été mise en marche au milieu de novembre, pour commencer avec deux groupes. Les troisième et quatrième sont encore en montage.

La Société Escher Wyss communique ce qui suit au sujet de l'accident :

«La collerette du trou d'homme en amont de la conduite de distribution s'est déchirée par suite de la fatigue des bords de deux grands défauts cachés qui se trouvaient dans cette pièce. La conduite de distribution a été déchirée sur une longueur de 7,5 m environ et sur une largeur d'environ 2,50 m. La déchirure ne longe en aucun point une soudure, pas même à une petite distance. La section de rupture d'environ 20 m de longueur dans la tôle de 36 mm d'épaisseur

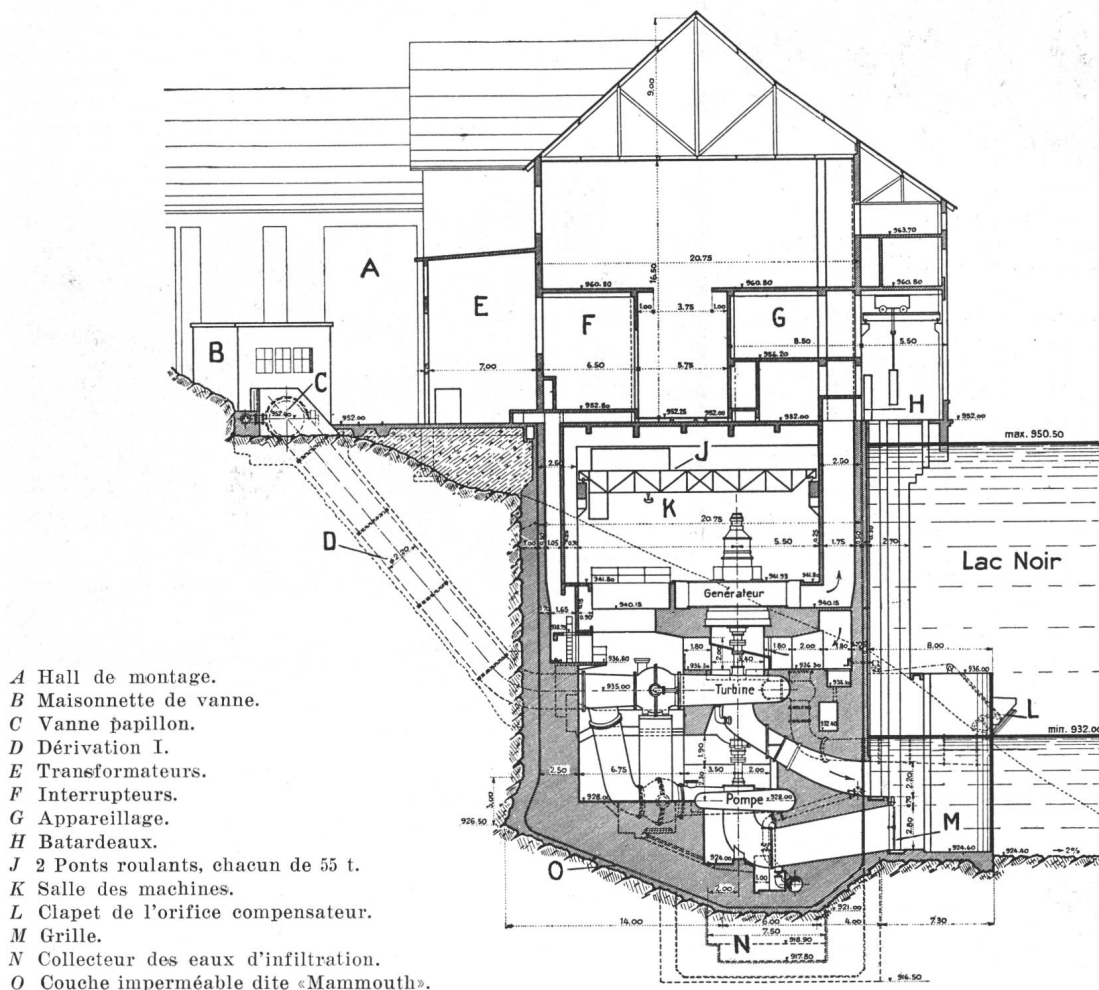


Fig. 3.
Coupe de l'usine du Lac Noir.

La vitesse de tous les groupes est de 272,7 t/min. Une innovation importante consiste dans le système d'accouplement des pompes, turbines et générateurs, qui est rigide. Pendant le fonctionnement des turbines, les roues des pompes tournent aussi. L'eau est expulsée des pompes par de l'air comprimé et le niveau est maintenu dans le tuyau d'aspiration à une certaine hauteur par un régulateur à flotteur. Pendant le fonctionnement des pompes, les turbines sont débarrassées de leur eau de la même manière. Cette disposition a permis d'éviter un accouplement débrayable entre la turbine et la pompe et d'économiser trois mètres sur la hauteur de la centrale.

Toutes les parties tournantes d'un groupe sont suspendues à un pivot appuyé sur le croisillon supérieur du générateur.

Les turbines et les pompes sont munies de distributeurs réglables, du type Fink, que l'on peut mouvoir depuis le poste de commande de la centrale, pour obtenir n'importe quel service: fonctionnement comme turbine, comme pompe,

est tout à fait saine, à l'exception d'une seule place où il y a une petite doublure de la tôle, sans aucune importance. Cette rupture brusque de la conduite a produit une réduction instantanée de la pression et la seule pompe en service, qui à ce moment là, prenait sa charge et absorbait environ 8000 kW, a subi des dégâts. Comme la pression était fortement réduite par l'ouverture, ces dégâts n'ont pas pu être causés par une surpression; ils ont consisté en une rupture à l'anneau de réglage qui était rigidement maintenu par le servo-moteur. Le jet d'eau s'échappant de la conduite a atteint le premier pylone de la conduite à haute tension, qui se trouve directement à côté de la conduite de distribution et le court-circuit qui s'est produit entre les fils a de suite arrêté l'installation. Les deux surveillants de la pompe (le machiniste et le monteur d'Escher Wyss qui instruisait le premier) qui se trouvaient près de cette machine et qui sont les seuls membres de l'équipe de nuit qui aient pu se sauver, ont tous deux déclaré que lorsqu'ils ont observé le dégât à

la pompe et sont immédiatement montés l'escalier, l'eau coulait déjà dans la centrale; à ce moment, le jet d'eau avait déjà fait son chemin à travers le toit de l'usine et les étages supérieurs. La bande du Wattmètre-enregistreur de la centrale de Kembs (celui de la centrale du Lac noir est encore sous l'eau) est dit porter une ligne droite d'environ 8000 kW, puis une chute brusque à 0.

Tous les tuyaux droits de la conduite ont été essayés à peu près au double de la pression statique maximum et fortement martelés. Toute la conduite de distribution avec

Fig. 4¹⁾

Vue d'aval de l'usine après la catastrophe. La partie gauche du toit est complètement enfouie.

toutes les vannes rotatives, les vannes papillon, les dériva-tions, et le tuyau comprenant le trou d'homme en question ont été mis sous pression ensemble pendant trois heures, la pression étant à peu près le double de la statique maximum; pendant ces essais, toutes les soudures ont été fortement martelées.

Puis, un mois plus tard, toute la conduite forcée, y compris la conduite de distribution, à partir du puits d'équilibre, a été soumise à un essai de surpression de 10 heures à environ 80 % de surcharge par rapport à la pression statique maximum.

Tous ces essais avaient été définis avec précision dans le cahier des charges. Il est extrêmement malheureux que, malgré ces sévères essais de pression, la pièce contenant les

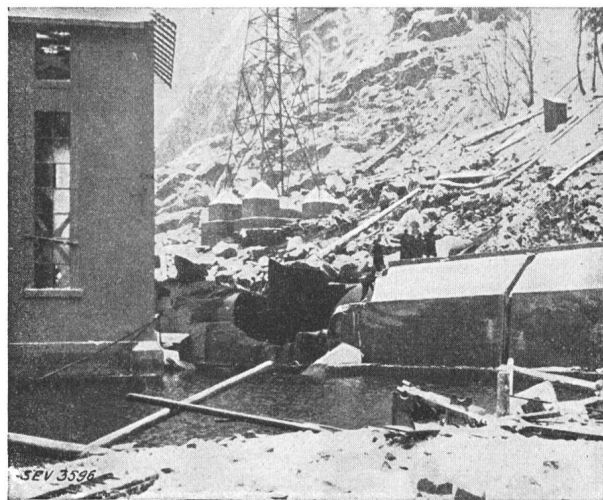
Fig. 5¹⁾

Vue d'amont de l'usine. Au premier plan l'emplacement de la rupture.

défauts de matériel cachés (pièce non livrée par Escher Wyss) n'ait pas décelé les dits défauts, mais cela ne permet pas d'en déduire que l'installation soit défectueuse, ni qu'il y ait un défaut général d'exécution.

L'installation des dispositifs de commande à distance des deux vannes papillon de la prise n'étant pas encore faite (de même que celle de tous les dispositifs automatiques de la centrale) ces deux vannes avaient été bloquées et leurs poids

de manœuvre soutenus par des étais, de même que leurs leviers de commande des freins. Il n'y avait personne dans la chambre des vannes. On dut envoyer dans la nuit sombre, sous une tourmente de neige, un homme qui arriva une demi-heure plus tard et qui, par suite de la confusion régnant, ne mit pas en marche les vannes amont qui auraient pu fonctionner, mais les vannes aval, en les actionnant à la main à l'aide de la manivelle. La première, en l'absence de tout frein, ferma naturellement brusquement; il s'ensuivit la rupture de l'un des tourillons et le papillon se coïça dans le tuyau. Le corps de vanne en acier coulé ne présente que de petites fissures, le tuyau de tôle une petite bosse et deux à trois petits trous. La fermeture de la seconde vanne bloquée a eu des suites d'autant plus malheureuses que la vitesse de l'eau avait naturellement fortement augmenté depuis que la première était partiellement fermée. Le papillon a également rompu un de ses tourillons et a fait dans le tuyau de tôle, directement en aval, un trou d'environ 20 cm de diamètre, tandis que le corps en acier coulé ne présente qu'une petite fente. Le papillon se coïça de même dans la conduite. La sortie d'eau de cette conduite dans le puits des vannes n'empêcha pas l'homme de gagner l'échelle et de se sauver.

Fig. 6¹⁾

Partie de la conduite qui a cédé.

Le débit d'eau à la centrale a été sensiblement réduit à ce moment; le Lac Blanc s'écoula plus tranquillement, de sorte que le danger d'un fort déversement de l'eau du Lac Noir rempli fut évité, de même que disparut à ce moment la menace pour les populations de la vallée.

Les deux vannes amont de la prise ont été fermées à la main (on ne pouvait plus utiliser les moteurs électriques, par suite du manque de courant) seulement plus tard, alors que le lac supérieur et la chambre des vannes s'étaient vidés.

Il faut attribuer à un ensemble de circonstances malheureuses le fait que cette rupture de conduite a coûté tant de vies humaines. L'éclaircissement de ces circonstances incombe à la commission d'enquête installée. Nos constatations nous autorisent cependant déjà maintenant à déclarer que les travaux de la Société Anonyme des Ateliers de Constructions Mécaniques Escher Wyss sont absolument hors de cause dans cette catastrophe.»

Ueber den Widerstand von Erdelektroden *).

621.316.99

Zwecks Aufstellung von Normalspezifikationen für Erdplatten hat die British Electrical and Allied Industries Research Association eingehende Untersuchungen über Erdplattenwiderstände durchgeführt, über deren Ergebnisse zusammenfassend berichtet wird. Eine bei 30 englischen Elek-

¹⁾ Les clichés des figures 4, 5 et 6 ont été aimablement mis à notre disposition par la «National-Zeitung» de Bâle.

*) Auszug aus dem Bericht der British Electrical and Allied Industries Research Association; J. Inst. Electr. Engng., Juni 1933.

trizitätsunternehmen veranstaltete Rundfrage zeitigte nachstehende Gesichtspunkte bezüglich Erdung von Kraftwerken und Unterstationen.

a) Die Erdplatte ist die meist angewandte Erdelektrode.
b) Ein Ueberwiegen der Kupferplatten gegenüber Eisenplatten und umgekehrt war nicht zu konstatieren.

c) Rohre sind mehr in Anwendung bei Generatorenanlagen, während Platten bei Unterstationen überwiegen.

d) Platten und Rohre sind meistens in Koks oder Kohle oder in einer Mischung derselben mit Erde eingebettet.

e) In den meisten Fällen werden irgendwelche Vorkehrungen getroffen, um die Umgebung der Elektroden feucht zu halten.

f) Wo die Erdung aus einer Anzahl Platten oder Rohre besteht, werden diese in der Regel nahe beieinander eingebettet.

g) Die Verwendung von eingetriebenen Rohren und eingegrabenen Elektroden in Bandform ist relativ wenig gebräuchlich.

h) Künstliche Herabsetzung des Uebergangswiderstandes durch Verwendung von Salz kommt nicht zur Anwendung.

i) Hauptleitungen von Wasserversorgungen werden nur vereinzelt benützt.

Zum Vergleich werden aus der amerikanischen Praxis summarisch folgende Gesichtspunkte hervorgehoben:

Wo immer möglich, wird vom Wasserleitungsnetz Gebrauch gemacht, entweder allein oder unter zusätzlicher Verwendung von eingetriebenen oder eingegrabenen Elektroden.

Eingegrabene Elektroden werden in der Hauptsache nur dort verwendet, wo das Eintreiben von Rohren oder Rundstäben wegen der Bodenbeschaffenheit mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Elektroden werden im allgemeinen in einer Entfernung von mindestens 2 m voneinander verlegt, sofern hierfür genügend Platz vorhanden ist.

Wo es die Beschaffenheit des Bodens nötig macht, kommt künstliche Behandlung des letzteren mit Salz, Kupfersulfat und dergleichen zur Anwendung.

Die in England gebräuchlichen Methoden der Erdung werden wie folgt kommentiert:

Die Verwendung von Erdplatten macht einen im Erdboden eingebetteten Anschluss nötig, welcher unter Umständen durch Korrosion zerstört werden kann. Dies ist besonders dann zu befürchten, wenn Anschlussleitung und Platte aus verschiedenem Material bestehen. Im allgemeinen herrscht die Auffassung, dass zwischen dem Widerstand einer Erdung und der Oberfläche der Elektroden umgekehrte Proportionalität bestehe, wobei jedoch übersehen wird, dass der Gesamtwiderstand von zwei Elektroden gleicher Abmessung in Wirklichkeit nur dann die Hälfte des Widerstandes von einer Elektrode beträgt, wenn diese wenigstens 2 m voneinander distanziert sind. Die Wirkung von Koks oder Holzkohle wird meistens nicht genügend verstanden. Der Widerstand dieser Materialien ist niedrig, verglichen mit dem der Erde, so dass deren Wirkung eigentlich in einer Vergrößerung der Elektrodenoberfläche gegenüber der Grube, in welcher die Elektrode eingebettet ist, besteht. Die Widerstandsverminderung, welche entsteht, wenn mehrere Elektroden in einer Grube eingesetzt werden, ist daher in der Hauptsache eine Folge der Vergrößerung der Berührungsoberfläche zwischen Erde und Koks oder Holzkohle. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass gewisse Kokssorten Korrosionen an den Elektroden hervorrufen können.

Zum Schluss wird noch erwähnt, dass die Erhebungen gezeigt haben, dass einzelne Anlagen ungenügend geschützt sind, während bei andern unnötig grosse Vorsichtsmassnahmen getroffen wurden.

Der Bericht befasst sich dann eingehend mit den Faktoren, welche den Elektrodenwiderstand beeinflussen, wie spezifischer Widerstand des Erdreiches, Form, Distanzierung, Zahl und Grösse der Elektroden, sowie künstliche Behandlung des Erdreiches. Zur Abklärung der letzten Frage sollen noch besondere Versuche durchgeführt werden. Ueber die Frage der gefährlichen Berührungsspannung ist ein besonderer Bericht in Aussicht gestellt. Vorläufig soll auf Grund eingehender Versuche von Féraud 30 Volt als Grenze für die ungefährliche Berührungsspannung betrachtet werden.

Die aus den Untersuchungen gezogenen Schlussfolgerungen bezüglich der hauptsächlichsten Faktoren, welche den Elektrodenwiderstand beeinflussen, sowie Richtlinien zur Verbesserung der gegenwärtigen Praxis der Erdung sind folgendermassen aufgeführt.

1. Der Widerstand einer Elektrode hängt in wesentlichem Masse von der Beschaffenheit des Erdreiches ab, in welches sie eingesetzt ist. Wo Erdreich ausgewählt werden kann, soll die Wahl nach folgender Aufstellung, in welcher die verschiedenen Arten des Erdreiches nach dem spezifischen Widerstand steigend geordnet sind, getroffen werden:

a) Nasser, sumpfiger Boden und Erdreich, vermischt mit künstlich abgelagerter Asche, Schlacke.

b) Ton, lehmige Erde, pflügbare Boden, tonige Erde oder Ackererde vermischt mit etwas Sand.

c) Ton und Lehm, vermischt mit Sand, Kies und Steinen.

d) Feuchter und nasser Sand, Torf.

e) Trockener Sand.

f) Kies und Steine.

Bei Ausschluss von Ablagerungen mineralischer Natur liegt der spezifische Widerstand des Erdreiches je nach dessen Beschaffenheit zwischen einigen hundert und 10^6 Ohm pro cm^3 . Immerhin fallen die meisten Erdreiche in die Grenzen zwischen 500 und 50 000 Ohm pro cm^3 . Der spezifische Widerstand (bezogen auf den Kubikzentimeter) des Erdreiches der Klasse b) ist ungefähr das Doppelte desjenigen der Klasse a), welcher als nicht über 1000 Ohm pro cm^3 angenommen werden kann, während der spezifische Widerstand von Material der Klasse f) ungefähr das 20- bis 40fache desjenigen von Klasse a) beträgt.

2. Das Vorhandensein von gewöhnlichem Salz in der Bodenfeuchtigkeit, sogar in ganz kleinen Mengen (weniger als $\frac{1}{2}\%$, bezogen auf die Feuchtigkeit in Gewichtsteilen), vermag den Elektrodenwiderstand bis um 80 % zu verringern.

3. Der Widerstand einer Elektrode ist sehr empfindlich gegen den Feuchtigkeitsgehalt des sie umgebenden Erdreiches. Immerhin besteht eine gewisse Grenze (ca. 15 bis 20 % Gewichtsteile Feuchtigkeit für Erdreiche, für welche Messresultate vorliegen), welche notwendigerweise nicht überschritten zu werden braucht. Künstliche «Wasserlöcher» sind nicht unbedingt nötig für niederohmige Widerstände, es sei denn, das Erdreich bestehe aus Sand oder Kies.

4. Der spezifische Widerstand des Erdreiches wird wesentlich erhöht, wenn das in ihm enthaltene Wasser gefriert. Bei gewissen Erdreichen, an denen diesbezügliche Messungen vorgenommen wurden, ergab sich eine Widerstandszunahme beim Uebergang von Wasser von 0°C in Eis von -5°C auf den fünffachen Wert. Elektroden sollten deshalb wenn immer möglich so tief verlegt werden, dass auch der stärkste Frost unter den ungünstigsten Bedingungen unwirksam bleibt.

5. Eingegrabene Elektroden sollten in Erdreich placiert werden, das eine feine Textur aufweist und konsistent ist. Erdknollen sind aufzubrechen und Steine in unmittelbarer Nähe der Elektrode zu entfernen.

6. Wo immer möglich, sind Wasserleitungen zur Erdung zu benützen oder die Erdung soll mittels einer Anzahl Stahlrohre von nicht weniger als 1 Zoll Durchmesser oder mittels Stangen von mindestens $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser vorgenommen werden, wobei sie in eine Tiefe von 1,8 bis 2,4 m einzutreiben sind. Um das Biegen der Rohre beim Eintreiben in harten Grund zu verhindern, müssen unter Umständen auch Rohre mit grösserem Durchmesser verwendet werden.

7. Wenn keine der vorerwähnten Ausführungen möglich ist, soll Kupfer- oder galvanisiertes Eisenblech in Bandform mit einem Querschnitt von $1 \times \frac{1}{8}$ Zoll (ca. 25×3 mm) in einer Tiefe von nicht über 0,9 m, jedoch mindestens 60 cm verlegt werden.

8. Rohr- oder Stangenelektroden sollten in Abständen von wenigstens 1,80 m voneinander eingesetzt werden. Ihre Verteilung ist so zu treffen, dass sie entweder in einer Geraden liegen oder dass die Fläche, welche durch die Schnitlinie der am weitesten entfernt liegenden Elektroden gebildet wird, ein Maximum wird.

9. Wo immer möglich, sollen in Wechselstromanlagen die Hauptleitungen des Wasserversorgungsnetzes oder Kabel-

mäntel als Elektroden benutzt werden, wobei es zu empfehlen ist, noch Parallelerdungen in Form von Rohren oder Bandkupfer zu erstellen.

10. Bandlektroden sollten, wenn parallel verlegt, mindestens gegenseitige Abstände von 2,4 m haben und bei strahlenförmiger Anordnung ungefähr gleiche Winkel aufweisen.

11. Im Interesse der Zuverlässigkeit und der Kosten sollte die Praxis der Verlegung von Erdplatten nicht weitergeführt werden und, wo erforderlich, sollten vorhandene Platten durch Rohre, Stäbe oder bandförmige Elektroden ersetzt werden.

12. Alle Elektroden sollten derart verlegt werden, dass der Anschluss der Erdzuleitung für die Inspektion zugänglich ist. (Anmerkung: Diese Praxis wird auch bei der Erdung in Kraftwerken und Freiluftstationen in Nordamerika befolgt.)

13. Für die künstliche Behandlung von Elektroden hat sich gewöhnliches Salz als am zweckmässigsten erwiesen. Kupfersulfat, das gewisse Vorteile bietet, eignet sich ebenfalls, obschon dessen Verwendung vermutlich teurer zu stehen kommt.

14. Bei hohem spezifischem Erdwiderstand überwiegen die Vorteile einer künstlichen Verbesserung durch Salzzusatz gewöhnlich die Nachteile eines solchen Verfahrens.

15. Widerstandsänderungen, bedingt durch den Wechsel der Jahreszeiten, sind bei Elektroden mit Salzzusatz geringer als bei gewöhnlichen Elektroden.

16. Widerstandsänderungen als Folge des Wechsels der Jahreszeiten machen kurze Rohr- oder Stabelektroden (weniger als 60 cm lang) untauglich, es sei denn, dass sie künstlich behandelt werden.

17. Nach Regenfällen tritt meistens sehr rasch eine Verminderung des Elektrodenwiderstandes ein. Eine solche wird jedoch sehr rasch wieder aufgehoben, falls die Elektroden nicht mindestens in eine Tiefe von 0,6 bis 0,9 m reichen.

18. Rohre oder Stangen, welche in eine Tiefe von zwei und mehr Meter reichen, werden von den klimatischen Änderungen nicht beeinflusst.

19. Im allgemeinen liegt kein Vorteil in der Verwendung spezieller und patentierter Elektroden.

20. Die Elektrodenwiderstände sind periodisch zu messen, worüber Aufzeichnungen geführt werden sollten. De.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Frequenzstabile Ueberlagerungs-Tongeneratoren.

Mitteilung aus dem Hochfrequenzlaboratorium der Eidg. Techn. Hochschule, von H. Meyer, Zürich.

Siehe Seite 49.

Die Kerrzelle und ihre Anwendung im Fernsehen.

535.5 : 621.383,5 : 621.397

Allgemeines. Die Kerrzelle findet heute als Lichtsteuerorgan sowohl beim Tonfilm, als auch für Fernseh Zwecke vielseitige Verwendung. Ihre Arbeitsweise beruht auf der von Kerr 1886 entdeckten Tatsache, dass gewisse (lichtdurchlässige) Dielektrika unter dem Einflusse des elektrischen Feldes doppelbrechend werden. Zur praktischen Ausnützung dieses Effektes wird eben polarisiertes Licht durch den Kerrkondensator und einen Analysator geschickt, welcher das Licht bei spannungsloser Zelle auslöscht. Legt man jedoch Spannung an die Kerrzelle, so entsteht zwischen den beiden Lichtkomponenten senkrecht und in Richtung des elektrischen Feldes eine Phasenverschiebung δ ; das Licht wird elliptisch polarisiert und der Analysator lässt eine bestimmte Lichtmenge durch. Ist a die Amplitude des einfallenden Lichtstrahles und die Richtung des elektrischen Feldes unter 45° zur Polarisationssebene geneigt (max. Aufhellung), so wird die Intensität des aus dem Analysator austretenden

Lichtstrahles $I = a^2 \sin^2 \frac{\delta}{2}$, worin δ die Phasendifferenz zwischen den beiden Lichtkomponenten in der Kerrzelle bedeutet. δ ist mit der Spannung am Kondensator verknüpft durch die Beziehung $\delta = K \frac{U^2 l}{d^2}$, worin K = Kerrkonstante,

U = Spannung, l = Weglänge des Lichtes im doppelbrechenden Dielektrikum, d = Elektrodenabstand. Somit wird die

Intensität $I = a^2 \sin^2 \left(K \frac{U^2 l}{2 d^2} \right)$, mit den Maxima für $K \frac{U^2 l}{2 d^2} = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}$ etc. (Fig. 1)¹⁾.

Aus der Kurve Fig. 1 ist ersichtlich, dass die mit zunehmender Phasenverschiebung (Spannung) folgenden Kurvenanstiege steiler und geradliniger sind, so dass es vom Standpunkte einer linearen Steuerung aus vorzuziehen wäre, nicht auf dem ersten Kurvenanstieg zu arbeiten. Da aber die Kerrkonstante K für die verschiedenen Farben etwas verschiedene Werte aufweist, tritt mit zunehmender Phasenverschiebung

zunehmende Farbdispersion auf, so dass für Televisionszwecke doch nur der erste Kurventeil verwendbar ist. Um mit möglichst kleinen Spannungen auskommen zu können, wählt man das Dielektrikum mit der grössten Kerrkonstanten, Nitrobenzol.

Konstruktion. Da die Phasenverschiebung proportional zum Quadrate der angelegten Spannung verläuft, ist sie un-

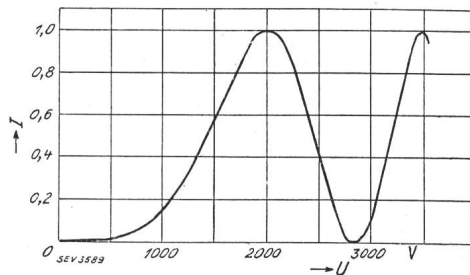


Fig. 1.

Lichtstärke (I) in Funktion der Kerrzellenspannung (U in Volt).

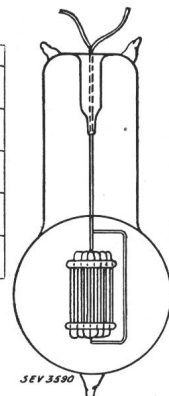


Fig. 2.

abhängig vom Vorzeichen des Feldes, so dass Mehrplatten-Kondensatoren verwendet werden können. Bei der konstruktiven Ausbildung sind folgende Punkte zu beachten:

1. dauernde Reinheit des Nitrobenzols.
2. Steife, solide Konstruktion des Kondensators bei möglichst dünnen Elektroden.
3. Parallele und spannungsfreie Glaswände.

Die Konstruktion konnte so vervollkommen werden, dass es gelang, solche Zellen ganz in Glas und luftdicht zugeschmolzen herzustellen (Fig. 2).

Optik. Gewöhnlich werden in der optischen Anordnung sowohl als Polarisator wie als Analysator Nicolsche Prismen verwendet. Diese bestehen bekanntlich aus doppelbrechendem Kalkspat, welcher einen einfallenden Lichtstrahl in zwei, in senkrecht aufeinander stehenden Ebenen polarisierte Strahlen zerlegt, wovon der eine durch die Art der Anordnung durch totale Reflexion abgelenkt und vernichtet wird. Die Nicolschen Prismen haben folgende Nachteile:

1. Empfindlichkeit der Kittflächen auf Erwärmung.
2. Lichtverlust durch Reflexion an schrägen Flächen.
3. Verlust durch Absorption des im Innern abgelenkten Strahles.
4. Kleiner ausnützbarer Lichtwinkel und grosse Kosten.

¹⁾ Vergl. insbesondere: F. Fischer und H. Lichte, Tonfilm, Leipzig 1931, besprochen im Bull. SEV 1931, S. 659.

Zur Vermeidung dieser Nachteile und Lichtverluste entwickelte die Marconi Co. für Fernseh Zwecke eine neue optische Anordnung mit Verwendung von Doppelspatkrystallen sowohl als Polarisator wie auch als Analysator (Fig. 3). Die beiden Doppelspatkrystalle haben parallele Achsen, senkrecht zur Lichtrichtung und unter 45° zur Richtung des elektrischen Feldes der Kerrzelle. Bei spannungsloser Zelle entstehen in der zweiten Blenden Ebene zwei Bilder A und B der ersten

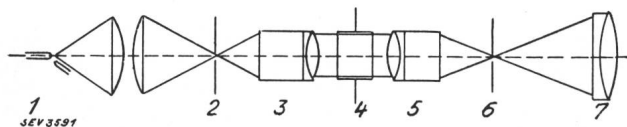


Fig. 3.
Optische Anordnung der Marconi Co.

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1 Lichtquelle. | 4 Kerrzelle. |
| 2 Erste Blende. | 6 Zweite Blende. |
| 3, 5 Doppelspat und Linse. | 7 Projektionslinse. |

Blendenöffnung (Fig. 4), da sich die doppelbrechende Wirkung der beiden Doppelspate zufolge ihrer Orientierung addiert. Das Licht der beiden Bilder ist eben polarisiert mit aufeinander senkrecht stehenden Polarisationssebenen. Mit zunehmender Spannung an der Kerrzelle nimmt die Intensität der beiden Bilder A und B ab, und es entstehen zwei neue Bilder A' und B', die maximale Helligkeit aufweisen, wenn die ersten Bilder A und B verschwinden. Der Abstand der Paare A,A' und B,B' hängt von der Dicke des Polarisators, der Abstand der Bilder eines Paares von der Dicke des Analysators ab, so dass es möglich ist, durch geeignete Wahl der Dickenverhältnisse die Punkte A' und B' zur Deckung in der zweiten Blendenöffnung zu bringen, von welcher die Projektionslinse über ein rotierendes Spiegelrad ein Bild auf dem Projektionschirm entwirft. Diese Anordnung vermeidet die früher aufgezählten Nachteile;

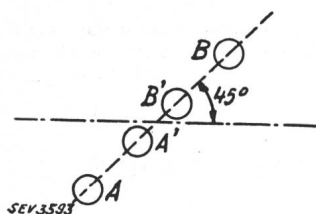


Fig. 4.

insbesondere werden beide senkrecht zueinander polarisierten Strahlen ausgenutzt, was die Lichtstärke bedeutend erhöht.

Betrieb der Kerrzelle. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, besitzt die Kerrzellencharakteristik einen sehr langen gekrümmten Anfang. Für lineare Aussteuerung, welche für die getreue Wiedergabe der Helligkeitswerte erforderlich ist, kann nur ein kurzes, relativ geradliniges Stück ausgenutzt werden.

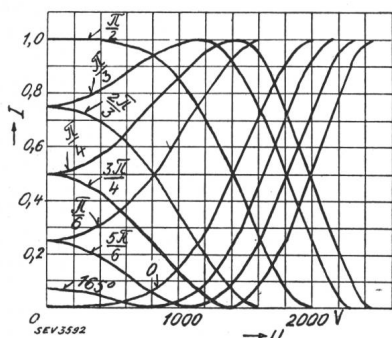


Fig. 5.

Lichtstärke (I) in
Funktion der Kerr-
zellenspannung
(U in Volt).

Dies bedingt aber einen geringen aussteuerbaren Bereich der Lichtstärke oder, mit andern Worten, geringe Kontrasttiefe. Durch diese beiden Forderungen ist man zu einem Kompromiss gezwungen, wobei aber mehr Gewicht auf die getreue Reproduktion der Helligkeitswerte gelegt werden muss. Die Charakteristik kann noch verbessert werden, wie folgende Überlegung zeigt: Wir bringen eine zusätzliche Phasenverschiebung 2Δ additiv oder subtraktiv zu derjenigen der Kerrzelle in den Strahlengang; dann ist $I = a^2 \sin^2 \left(\Delta + \frac{\delta}{2} \right) = a^2 \sin^2 \left(\Delta + \frac{K}{2} \frac{U^2}{d^2} \right)$. Trägt man wieder I in

Funktion von U auf mit Δ als Parameter, so ergibt sich Fig. 5. Für $0 < \Delta < \frac{\pi}{2}$ steigen die Kurven zuerst an, für

$\frac{\pi}{2} < \Delta < \pi$ fallen sie zuerst. Nehmen wir beispielsweise die Kurve für $\Delta = 165^\circ$, so ist diese im Bereich von 800 bis 2160 Volt so «gerade» wie die Kurve $\Delta = 0$ im Intervall von 700 bis 2000 Volt, bei erheblich grösserer Kontrasttiefe. Auch die Farbdispersion der Kerrzelle ist nicht schlechter, da ja die maximale Spannung nur unerheblich zugenommen hat. Immerhin würde diese grosse zusätzliche Phasenverschiebung von $2 \cdot 165^\circ$ schwer ohne Dispersion herzustellen sein; dasselbe Resultat liefert jedoch auch eine zusätzliche subtraktive Verschiebung von nur $2 \cdot 15^\circ$, welche beispielsweise durch eine Glimmerplatte genügend einwandfrei erreichbar ist. — (N. Levin, Marconi Review 1933, Nr. 44, S. 13—21.)

H. Meyer.

Radiocommunications au moyen d'ondes très courtes.

621.396.6

Conférence tenue devant la Royal Institution of Great Britain, vendredi 2 décembre 1932, par M. G. Marconi.

Durant les dernières années beaucoup d'intérêt et de travail ont été voués au sujet «Communications à l'aide de très courtes ondes électriques». Les premiers essais datent de Hertz et de ses contemporains, il y a quelque 43 ans. En 1896 Marconi a réalisé la communication télégraphique entre deux postes distants de 4 km avec une onde de 30 cm, choisissant des réflecteurs appropriés. Mais ces ondes, dites souvent micro-ondes, ont été remplacées par des ondes plus longues, allant jusqu'à 10 000 m. Après la guerre mondiale seulement, ces systèmes à longues ondes ont été devancés par les ondes de 100 à 6 m. La nécessité de communication secrète pendant la guerre avait mené à la construction de postes utilisant des ondes de 2 m, permettant de communiquer à une distance maxima de 32 km.

Les ondes en-dessous d'un mètre sont souvent regardées comme quasi-optiques; c'est-à-dire deux postes ne peuvent communiquer entre eux qu'ils sont en vue l'un de l'autre. Les expériences ont cependant prouvé que la propagation des micro-ondes peut être plus étendue.

L'émetteur choisi est un oscillateur électronique du type Barkhausen-Kurz, le magnétron ayant le désavantage de nécessiter des potentiels plus hauts et un champ magnétique auxiliaire. D'autre part encore, la possibilité d'obtenir une bonne modulation n'était pas assurée. Le circuit connu de

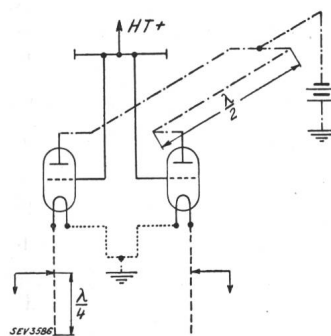


Fig. 1.

- Syntonisation de l'extérieur des filaments.
- Syntonisation de l'intérieur des filaments.
- Syntonisation du circuit plaque.
- Antenne et feeder.

Barkhausen et Gill Morell avec un système Lecher entre la plaque et la grille adopté d'abord, a bientôt été abandonné en faveur d'un nouveau circuit symétrique à deux lampes (fig. 1). Le nouvel oscillateur électronique est caractérisé par trois circuits syntonisés bien définis, soit les circuits intérieurs et extérieurs des filaments et le circuit plaque, et, en outre, par l'emploi d'un feeder qui permet d'adapter une antenne dipôle efficace à l'impédance des valves.

De petits disques aux extrémités de l'antenne dipôle ont la fonction de condensateurs. Il en résulte une augmentation de puissance de l'émission et une amélioration d'adaptation de l'antenne aux lampes.

Les circuits syntonisés des plaques et intérieurs des filaments sont les plus importants et déterminent l'intensité d'oscillation à une certaine longueur d'onde. Toute autre ajustation en dépend. La connexion des plaques doit avoir une longueur correspondante à la longueur d'onde. On se sert avec avantage d'un système Lecher, comme l'indique la figure, pour éviter des pertes par radiation. Le circuit plaque détermine la fréquence de l'oscillation d'une manière analogue à une barre en acier vibrante, ayant son milieu fixé. Il est évidemment nécessaire d'ajuster aussi l'alimentation électrique des lampes pour obtenir le maximum de rendement.

Les valves ont été développées parallèlement au circuit, et tous les facteurs ayant une importance ont été variés afin d'obtenir le meilleur résultat.

L'énergie radiée par un émetteur a été déterminée en plaçant l'émetteur entier, l'antenne et le feeder excepté, dans un calorimètre, dont l'augmentation de température a été mesurée d'abord avec l'émetteur en oscillation et ensuite avec oscillation arrêtée, mais les courants électriques étant maintenus à la même valeur. L'émission moyenne était de 3,5 W, le rendement total de 6 %, ou de 14 % en ne tenant compte que de la perte sur les grilles.

Pour augmenter la puissance d'une station, plusieurs oscillateurs peuvent travailler en parallèle. Ils sont synchronisés à l'aide des circuits syntonisés extérieurs des filaments.

La modulation est effectuée en superposant la basse fréquence au potentiel des plaques.

Un onde-mètre a été construit; il consiste en un arrangement dipôle avec des disques aux extrémités et un thermocouple au centre. Un tel onde-mètre, muni d'un système Lecher, permet de mesurer des longueurs d'ondes au milli-mètre près.

Les réflecteurs utilisés consistent en une barre courbée suivant une parabole laquelle porte des baguettes métalliques binormales à la parabole. Longueur et distance de ces baguettes et la distance focale de la parabole ont été déterminées en rapport à la longueur d'onde, qui était environ 55 cm. Plusieurs de ces réflecteurs ont été assemblés avec plusieurs émetteurs, dont les antennes dipôles se trouvaient sur la ligne focale commune. L'article contient des diagrammes polaires de l'énergie radiée par plusieurs de ces arrangements de réflecteurs.

Le poste récepteur est construit sur les mêmes principes que l'émetteur, l'antenne étant cependant connectée aux plaques. Les grilles, syntonisées par un système Lecher commun, actionnent un amplificateur. L'ajustage électrique est délicat, et il est nécessaire de se servir d'instruments permettant de contrôler tous les circuits.

Plusieurs démonstrations, en particulier en mer, ont prouvé que la limite de distance donnée par la vue optique peut être dépassée considérablement, avant que les signaux disparaissent complètement. Durant l'un des essais le poste émetteur était monté à Rocca di Papa, près de Rome, à 750 m d'altitude, tandis que le récepteur se trouvait sur un yacht. Jusqu'à une distance de 93 km, 10 km en plus du rayon optique, la réception était parfaite. Plus loin les signaux étaient plus faibles et souffraient de «fadings» mais ont été perçus jusqu'à une distance de 200 km. Le système décrit a été adopté pour la communication téléphonique entre deux points du Vatican, distants de 20 km. Les résultats ont entièrement satisfait, ceci malgré que la vue entre les deux postes est empêchée par des arbres.

Le nouveau système est capable de remplacer en partie la signalisation optique le long des côtes et entre des forts; il peut être avantageusement employé où la pose d'un câble téléphonique n'est pas désiré. — (The Marconi Review No. 39, 1932, et No. 40, 1933.) W. Druey.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Un crédit de 4,7 millions pour le réseau électrique de la Ville de Lausanne.

Le conseil communal de Lausanne, dans son avant-dernière séance, et avant de passer la main au nouveau Conseil dont la majorité a changé, a voté sans opposition un crédit important (4 700 000 fr.) pour la transformation du réseau électrique de la Ville. Il s'agit, en résumé, d'augmenter la capacité du réseau, actuellement très insuffisante. On avait, pour cela, le choix entre deux méthodes: Ou changer toutes les canalisations — et il en existe quelque 230 km — ou remplacer les tensions actuelles de 125 et 250 V par des tensions de 220 et respectivement 380 V.

Le premier moyen avait un immense inconvénient: il obligeait l'édilité à ouvrir partout des fouilles, d'où une gêne énorme pour la circulation. Après examen, on se décida pour le second moyen, qui nécessitera le remplacement de tous les corps de chauffe, de tous les appareils de ménage, le remplacement de toutes les lampes (on en compte environ 500 000), etc.

Ce gros travail de mise au point sera exécuté par les concessionnaires de la Ville, sous la direction et sous la surveillance des services compétents de celle-ci. On prévoit que la besogne durera au moins cinq ans. (Bull. Techn. Suisse romande).

Neue Energietarife.

Rhätische Werke für Elektrizität, Thusis (RWE),
A.-G. Bündner Kraftwerke (BK) und
Rhätische Elektrizitätsgesellschaft (REG), Klosters.

Bei diesen drei Elektrizitätswerken des Kantons Graubünden ist neuerdings eine Herabsetzung der Energietarife für Kleinbezüger durchgeführt worden. Einerseits sind die Preissätze der bisherigen Tarife gesenkt worden, anderseits wird den Bezüglern ein neuer Haushaltungs-Sammeltarif in der Form eines Regelverbrauchstarifes zur freien Wahl

angeboten. Da bei allen drei Werken die Struktur des neuen Tarifes dieselbe ist, soll sie auch gemeinsam beschrieben werden.

Als Wintermonate gelten bei

BK und REG Prättigau: Oktober bis und mit März.

Engadin: Dezember bis und mit April.

RWE Oktober bis und mit März.

Der neue Regelverbrauchstarif (Einzählertarif) ist anwendbar für Haushaltungen, welche elektrische Energie für Beleuchtung und Küche mit oder ohne Heisswasserbereitung verwenden. Haushaltkleinapparate und kleingewerbliche Motoren, die am gleichen Zähler angeschlossen werden, fallen ebenfalls unter diesen Tarif.

Die Messung des gesamten Energieverbrauches geschieht durch einen Zähler; es sind keine Grundgebühren oder Zählergebühren zu entrichten.

Tarifstruktur:

Die im Rechnungsjahre bezogene Energie wird für die Rechnungsstellung in drei Staffeln (Blöcke) geteilt. Die in die erste und zweite Staffel fallenden Kilowattstunden werden nach der Zahl und Grösse der beleuchteten Räume berechnet. Dabei wird bei BK und REG in der Regel jeder Hauptraum als ganze und jeder Nebenraum als halbe Einheit gezählt, während bei RWE je angefangene 100 Watt pro Hauptraum als ganze und pro Nebenraum als halbe Einheit gelten.

Als Haupträume gelten: Wohnzimmer, ein erstes Schlafzimmer, Küche, Laden, Werkstätte und sonstige Räume mit ähnlichen Benützung- und Beleuchtungsverhältnissen. Alle übrigen Räume gelten als Nebenräume.

Auf Grund der so ermittelten Einheiten fallen

In die 1. Staffel:

für die ersten 15 Einheiten je 30 kWh im Jahr,
für weitere 15 Einheiten je 24 kWh im Jahr,
für alle weiteren Einheiten je 18 kWh pro Jahr.

(Fortsetzung Seite 62.)

Statistique de l'énergie électrique des entreprises électriques publiques.

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

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant 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 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 leurs besoins propres, ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraîtra une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie												Accumulation d'énergie					
	Production hydraulique		Production thermique		Energie provenant d'installations des auto-producteurs		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		
													1931/32	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1931/32	1932/33	1933/34	1931/32	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34		
	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 . . .	302,8	331,4	0,3	0,2	9,2	5,5	—	—	314,4	312,3	337,1	+ 7,9	395	478	483	+ 16	— 2	
Novembre .	316,2	331,8	0,4	0,6	2,2	2,4	0,6	0,6	299,1	319,4	335,4	+ 5,0	359	455	460	— 23	— 23	
Décembre .	318,3		1,1		3,9		0,6		317,9	323,9			298	388	374	— 67	— 86	
Janvier . . .	307,2		3,8		6,4		0,6		303,6	318,0			246	279		— 109		
Février ⁵⁾ . .	283,5		0,8		3,9		0,7		302,4	288,9			139	229		— 50		
Mars	303,7		0,2		3,2		1,7		288,2	308,8			75	185		— 44		
Avril	300,1		0,1		1,0		0,1		295,6	301,3			66	179		— 6		
Mai	310,7		—		8,0		—		303,2	318,7			162	235		+ 56		
Juin	300,9		0,1		7,6		—		297,8	308,6			267	322		+ 87		
Juillet	310,4		0,1		7,7		—		302,1	318,2			395	430		+ 108		
Août	343,3		0,3		7,5		—		316,4	351,1			448	482		+ 52		
Septembre .	340,8		0,2		7,5		—		323,8	348,5			462	485		+ 3		
Année	3737,9		7,4		68,1		4,3		3664,5	3817,7			—	—		—		
Oct.—Nov.	619,0	663,2	0,7	0,8	11,4	7,9	0,6	0,6	613,5	631,7	672,5	+ 6,5	—	—		—		

Mois	Consommation d'énergie																
	Usages domestiques et artisanat ¹⁾		Industrie ¹⁾		Electrochimie, métallurgie, thermie ¹⁾		Traction		Pertes et consommation des installations de pompage ²⁾		Consommation en Suisse et pertes				Différence par rapport à l'année précédente ⁴⁾	Exportation d'énergie	
											non compris les excédents d'énergie et le pompage		y compris les excédents d'énergie et le pompage ³⁾				
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34		1932/33	1933/34
en millions de kWh															%	en 10 ⁶ kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	98,6	104,2	47,0	48,7	23,1	36,6	19,0	20,9	50,3	49,0	222,5	226,8	238,0	259,4	+ 9,0	74,3	77,7
Novembre . .	104,0	112,8	48,2	49,4	25,6	29,1	18,5	21,1	46,5	48,8	228,5	236,2	242,8	261,2	+ 7,6	76,6	74,2
Décembre . .	115,0		50,1		19,1		19,8		47,6		242,4		251,6			72,3	
Janvier . . .	117,6		49,5		16,2		23,1		49,9		250,5		256,3			61,7	
Février ⁵⁾ . .	100,0		43,4		21,9		20,4		42,8		214,7		228,5			60,4	
Mars	101,7		46,2		26,4		21,0		44,1		222,3		239,4			69,4	
Avril	88,2		44,6		29,5		15,9		42,6		200,1		220,8			80,5	
Mai	90,0		44,8		35,8		16,3		48,5		205,5		235,4			83,3	
Juin	84,6		43,7		32,1		16,2		45,2		196,6		221,8			86,8	
Juillet	84,6		45,8		32,7		17,5		44,5		200,5		225,1			93,1	
Août	88,6		47,9		33,6		17,4		52,0		211,0		239,5			111,6	
Septembre . .	92,4		48,7		33,9		17,2		48,9		216,4		241,1			107,4	
Année	1165,3 (9,5)		559,9		329,9 (172,7)		222,3		562,9 (56,6)		2611,0		2840,3 (238,8)			977,4	
Oct.—Nov.	202,6 (1,8)	217,0 (5,4)	95,2	98,1 (1,0)	48,7 (21,3)	65,7 (43,4)	37,5	42,0	96,8 (8,5)	97,8 (7,3)	451,0	463,0	480,8 (29,8)	520,6 (57,6)	+ 8,3 (+93,3)	150,9	151,9

¹⁾ Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.

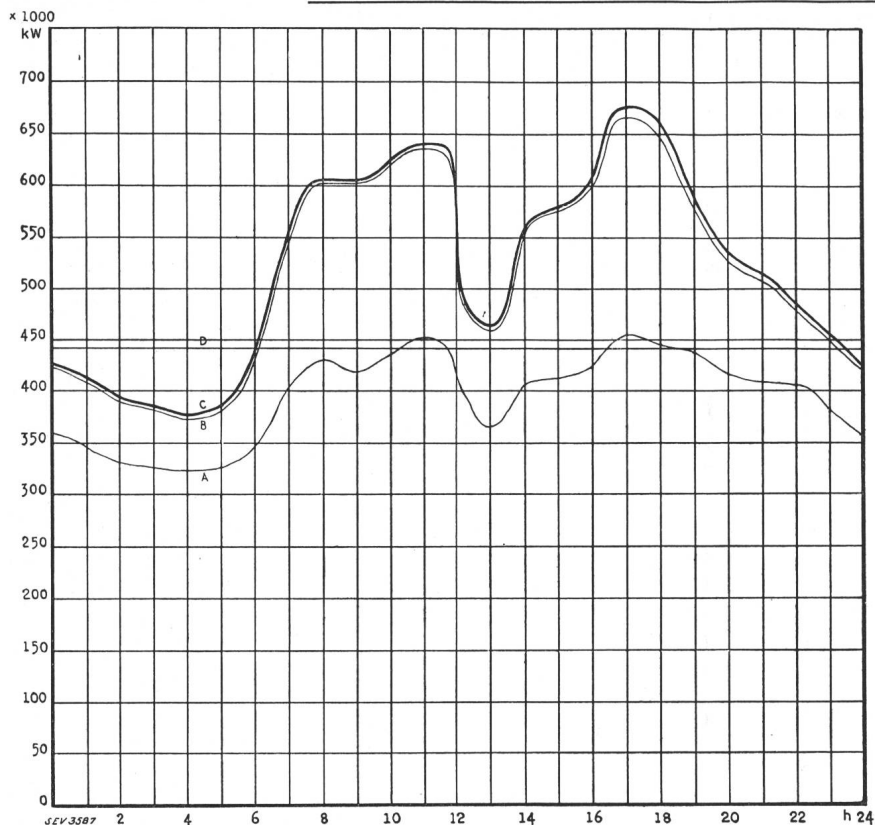
²⁾ Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

³⁾ Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et la consommation des installations de pompage.

⁴⁾ Concerne les colonnes 14 et 15.

⁵⁾ Février 1932 a eu 29 jours.

Diagramme de charge journalier du mercredi le 15 novembre 1933.

**Légende :**

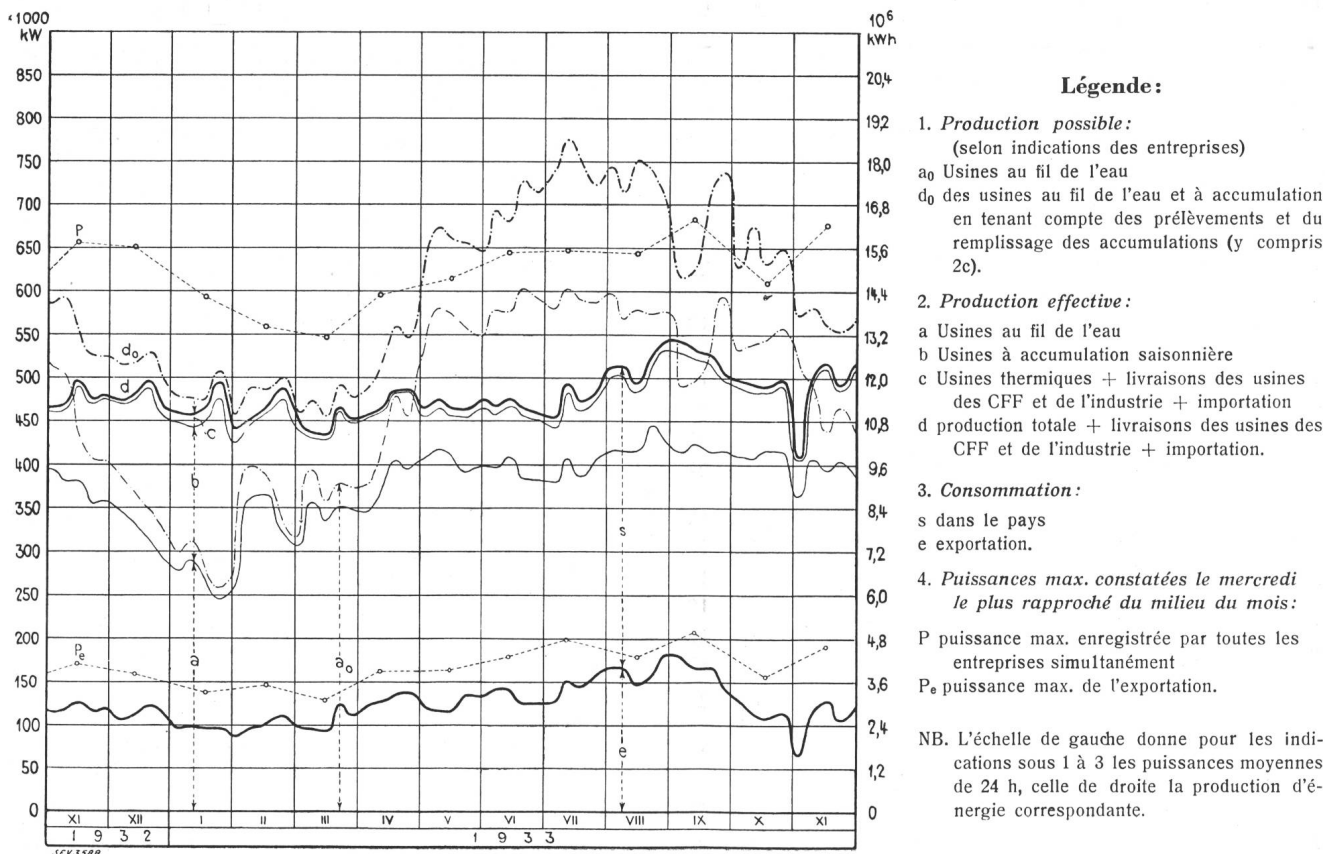
1. Puissance disponibles :	10⁸ kW
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D) . . .	438
Usines à accumulation saisonnière . . . (au niveau max.)	450
Usines thermiques	100
Total	988

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 + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.

3. Production d'énergie :	10⁶ kWh
Usines au fil de l'eau	9,4
Usines à accumulation saisonnière . . .	2,9
Usines thermiques	—
Production, mercredi le 15 novembre 1933	12,3
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	0,1
Total, mercredi le 15 novembre 1933 . .	12,4
Production, samedi le 18 novembre 1933	10,4
Production, dimanche le 19 novembre 1933	7,4

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, novembre 1932 à novembre 1933.

**Légende :**

- 1. Production possible :**
(selon indications des entreprises)
 a_0 Usines au fil de l'eau
 d_0 des usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).
- 2. Production effective :**
 a Usines au fil de l'eau
 b Usines à accumulation saisonnière
 c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation
 d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.
- 3. Consommation :**
 s dans le pays
 e exportation.
- 4. Puissances max. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois :**
 P puissance max. enregistrée par toutes les entreprises simultanément
 P_e puissance max. de l'exportation.

NB. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

trique en 1932. La puissance hydraulique installée a atteint 53 581 kW, la puissance thermique 156 284 kW. L'énergie produite par les installations hydrauliques a atteint $103,3 \cdot 10^6$ kWh, celle produite par les installations thermiques $182,3 \cdot 10^6$ kWh. La consommation totale (pertes déduites) a atteint $242,5 \cdot 10^6$ kWh. Sur les 6,19 millions d'habitants 5,5 millions sont desservis. L'énergie consommée a été utilisée pour 26,4 % pour l'éclairage, 23,6 % à la traction, 44,7 % à la force motrice et 5,3 % à l'industrie électrochimique. Les principaux centres de consommation sont Lisbonne (587 000 habitants) qui a absorbé $81,2 \cdot 10^6$ kWh et Porto (225 000 habitants) qui a absorbé $38,4 \cdot 10^6$ kWh. O. Gt.

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden,
vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933.

Es wurden im Berichtsjahre folgende Energiemengen ab Sammelstadien abgegeben:

	10 ⁶ kWh
im Kraftwerk Beznau	116,5
im Kraftwerk Eglisau	179,5
im Kraftwerk Löntsch	39,5
von dritten Werken (in der Hauptsache Wäggitel, Bündner Kraftwerke, Ryburg-Schwörstadt) . . .	231,0
Total $566,5 \cdot 10^6$ kWh gegenüber $619,95 \cdot 10^6$ im Vorjahre.	

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

Wieviel Energie und welche Leistung müssten zur Verfügung stehen, wenn die elektrisch kochende Bevölkerung in der Schweiz um eine Million zunehmen würde? Vom Sekretariat des VSE. Bull. SEV 1933, Nr. 25, S. 645.

Herr Prof. Dr. W. Wyssling, Wädenswil, schreibt uns:

Darf ich mir gestatten, Sie zu dem Leitartikel in Nr. 25 letzten Jahres zu beglückwünschen, der in knapper Weise unanfechtbare Klarheit schafft über die Möglichkeit des hydro-elektrischen Kochens in der ganzen Schweiz¹⁾.

Im übrigen dürfte es Interesse haben, diese nun auf Grund schon langjähriger Erfahrungen ermittelten Verhältnisse zu vergleichen mit den Untersuchungen, die der Schreiber dies seinerzeit mitten in der Kriegsnot an der Diskussionsversammlung in Langenthal 1917 bekannt gab und die im Bulletin 1917, Seiten 173 und ff. niedergelegt sind. Damals handelte es sich namentlich darum, die bei den Werken herrschende Furcht vor den auftretenden Leistungsspitzen auf ihre Berechtigung zu prüfen. Es wurde der Leistungsverlauf für einzelne Strassenleitungen, ganze Ortsnetze und grössere Werke, z. T. an Beispielen untersucht. Für den Verlauf der Kochstromleistung lagen noch sehr wenige Beobachtungen vor, u. a. von Ringwald und von Grossen. Der Schreiber dies musste zum Teil mit sorgfältigen Spekulationen vorgehen. Der Vergleich mit den heutigen, durch Erfahrungen weit besser fundierten Kurven zeigt, dass damals für die Spitzen nicht zu optimistisch gerechnet wurde.

Die beistehenden Kurven erlauben einige Feststellungen. Ein unmittelbarer Vergleich ist wegen der andern Gesichtspunkte, von denen ausgegangen wurde, freilich nicht ganz möglich. Immerhin kann die Wügersche Kurve «pro Person» (hier 1b genannt) einigermassen verglichen werden mit der frühern für einzelne Strassenzüge (1a), und die Kurve des

¹⁾ Der ungeschickte Druckfehler, der leider in der deutschen Ausgabe auf der zweiten Seite, zweite Spalte, dritte Zeile, steht ($890 \cdot 10^6$ kWh statt $890 \cdot 10^3$ kWh), wurde bereits berichtigt, siehe 1934, No. 1, S. 9.

Ausser den erwähnten Energiemengen sind auf Rechnung Dritter $185 \cdot 10^6$ kWh auf NOK-Leitungen transititiert worden. Der Rückgang in der Energieproduktion ist zur Hauptsache auf den stark verminderten Export zurückzuführen.

Die Höchstbelastung betrug 136 000 kW.

Die Einnahmen aus Energieverkauf betrugen . . . 16 669 466 Fr.
Der Ertrag der Beteiligungen und verschiedener anderer Einnahmen erreichte 2 957 968
In den Ausgaben figurieren:
Der Energieankauf von Dritten 5 740 766
Die Obligationen- und andern Passivzinsen . . . 3 270 415
Der Unterhalt und Betrieb mit 1 468 576
Die Steuern, Abgaben und Wasserzinsen mit . . 1 238 390
Die üblichen Generalunkosten mit 813 515
Die Abschreibungen aller Art und Rücklagen in verschiedene Fonds mit 3 881 150
Die Dividende von 6 % mit 3 216 000
Das einbezahlte Kapital beträgt 53,6 Millionen
Die Obligationenschuld 49,584 »

Die Beteiligungen sind folgendermassen bewertet:

20	Millionen bei der Wäggitel A.-G.
0,6	» » » Schweiz. Kraftübertragung A.-G.
14,622	» » » A.-G. Bündner Kraftwerke.
7,5	» » » A.-G. Ryburg-Schwörstadt.
0,66	» » » A.-G. Aarewerk Brugg.
1,8	» » » Etzelwerk A.-G., Einsiedeln.

Generalsekretariats für 10⁶ Personen, verteilt im Lande (2b) mit derjenigen von 1917 für grössere Werke (2a).

Es zeigt sich, dass nach den seitherigen Erfahrungen die Spitzen schmaler, die Täler tiefer sind als früher (vorsichts-

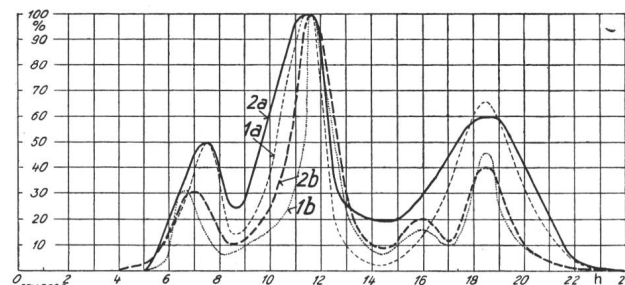


Fig. 1.

Relativer tageszeitlicher Verlauf der Leistung für elektrisches Kochen in % der Maximal-Leistung

- 1 a (dünn gestrichelt) für einzelne Strassenleitungen nach Annahme Wyssling im Jahr 1917.
- 1 b (punktirt) für einzelne Personen nach Erfahrungszahlen Wüger im Jahr 1929.
- 2 a (dick ausgezogen) für das Gebiet eines grösseren Werks, nach Annahme Wyssling 1917.
- 2 b (dick gestrichelt) für 10⁶ Personen, im ganzen Lande verteilt, nach Annahme des Sekretariates des VSE 1933.

halber) angenommen wurde und die Morgen- und Abendspitzen relativ niedriger sind gegenüber der Mittagsspitze. Diese letztere war für grössere Werke 1917 zu 50 % der Anschlussleistung angenommen, für die einzelne Strassenleitung zu 70 % derselben. Die Abklärung dieses Punktes wäre weiterer Untersuchungen wert und daher sehr zu empfehlen, ebenso Ermittlungen darüber, ob die Integration der nun angenommenen Flächen mit dem tatsächlich auftretenden Kilowattstunden-Verbrauch übereinstimmt.

Miscellanea.

Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Dr. H. Behn-Eschenburg. Am 10. Januar d. J. feierte Herr Dr. phil., Dr. h. c. Hans Behn-Eschenburg, früher Generaldirektor und Delegierter des Verwaltungsrates, heute Vize-

präsident der Maschinenfabrik Oerlikon, seinen 70. Geburtstag. Der Schweizerische Elektrotechnische Verein, dem er seit 1896 angehört, und das Comité Electrotechnique Suisse, dessen Mitglied er ist, gratulierten dem hochgeschätzten Jubilar, einem der erfolgreichsten Pioniere der schweizerischen Elektroindustrie, mit folgendem Glückwunschtelegramm:

«Ihrem getreuen Mitglied und langjährigen Mitarbeiter, dem hervorragenden Förderer der Elektrotechnik und der schweizerischen Elektroindustrie entbieten die herzlichsten Glückwünsche zum 70. Geburtstag

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein.
Comité Electrotechnique Suisse.»

Eidg. Post- und Eisenbahndepartement. Infolge seiner ehrenvollen Wahl zum Generalsekretärstellvertreter der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen tritt Herr Dr. jur. Fritz Hess als Adjunkt des Abteilungschefs der Abteilung Rechtswesen und Sekretariat des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes auf den 1. Februar d. J. zurück. Das Departement betraute ihn jedoch noch u. a. mit der vorläufigen Weiterführung der Sekretariatsgeschäfte der Eidg. Kommission für elektrische Anlagen, Geschäfte, die er bisher mit grossem Erfolg besorgte und denen er trotz ihrem oft rein technischen Charakter viel Verständnis entgegenbrachte. Wir freuen uns über diese glückliche Verfügung des Departementes, durch die wir mit Herrn Dr. Hess einstweilen weiter in Verbindung bleiben.

25 Jahre Adolf Feller Horgen. Die Adolf Feller A.-G., Horgen, legte zu Beginn dieses Jahres ihren Geschäftsfreunden eine in Inhalt und Form gediegene Denkschrift auf den Tisch, in der auf 25 Jahre erfolgreiche Geschäftstätigkeit zurückgeblückt wird.

Wir dürfen wohl diese Gelegenheit benützen, um der Jubiläarin, die unter der technischen Leitung von Herrn O. Leuthold steht, den Dank auszusprechen für die ganz besonders kräftige und wertvolle Förderung der Bestrebungen des SEV zur Verbesserung des Hausinstallationsmaterials und zur Einführung des Qualitätszeichens des SEV.

Sprecher & Schuh A.-G., Aarau. Mit dem 1. Januar d. J. übernahm Herr Dr. Arnold Roth die Direktion der Fabrik

elektrischer Apparate Sprecher & Schuh A.-G., Aarau. Herr Dr. Roth war bisher Direktor der Ateliers de Constructions électriques de Delle in Lyon-Villeurbanne.

Société d'Exploitation des Câbles électriques, Cortailod. Auf 1. Januar d. J. wurde Herr Maurice Jéquier, dipl. Ing. ETH, zum Direktor der Gesellschaft ernannt.

Schweizerische Bauzeitung. Mit Ende 1933 verliess Herr Dipl.-Ing. Georges Zindel aus Gesundheitsrücksichten den Redaktionsstab der Schweizerischen Bauzeitung, dem er seit 1919 angehört hatte. Mit der Bearbeitung des wissenschaftlich-maschinentechnischen Teils der SBZ wurde nun Herr Dr. jur. Dipl.-Ing. Karl Heiner Grossmann betraut.

Kleine Mitteilungen.

Etzelwerk. Mit Rücksicht auf die derzeitigen Verhältnisse auf dem Energiemarkt beschloss die Etzelwerk A.-G. eine Aenderung des Bauprogramms; die Inbetriebsetzung des ersten Ausbaues soll nun nicht vor dem Herbst 1937 erfolgen. Die maschinellen und elektrischen Anlagen sowie die Rohrleitung sind im Interesse der Arbeitsbeschaffung schon jetzt an eine Reihe von schweizerischen Maschinenfabriken vergeben worden. Dagegen muss entsprechend dem geänderten Bauprogramm mit der Vergebung der grösseren baulichen Objekte noch zurückgehalten werden.

Leipziger Messe. Im Haus der Elektrotechnik der Leipziger Frühjahrsmesse, die vom 4. bis 11. März 1934 stattfindet, werden rund 500 Fabrikanten elektrotechnische Erzeugnisse ausstellen, wobei das Gebiet der gesamten Installationstechnik besondere Berücksichtigung finden wird.

Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

Jauges pour douilles de lampes à filetage Edison E 14, E 27 et E 40.

La Station d'essai des matériaux de l'ASE a l'intention de commander prochainement les jauges exigées par les nouvelles «normes pour douilles de lampes» pour le contrôle en vue de l'octroi du droit à la marque de qualité de l'ASE. Les fabricants qui auraient intérêt à ces jauges sont priés de le faire savoir au plus tard jusqu'au 28 janvier 1934 à la dite Station d'essai, afin d'obtenir éventuellement une réduction de prix par une commande collective.

Marque de qualité de l'ASE.



Fil distinctif de qualité de l'ASE.

En vertu des normes pour le matériel destiné aux installations intérieures, et sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, il a été accordé aux maisons mentionnées et pour les produits désignés ci-dessous, le droit à la marque de qualité de l'ASE, resp. au fil distinctif de qualité de l'ASE.

Les objets destinés à être vendus en Suisse sont reconnaissables aux désignations suivantes:

Les transformateurs de faible puissance portent la marque de qualité de l'ASE, reproduite ci-dessus. Les conducteurs isolés présentent, au même endroit que le fil distinctif de firme, le fil distinctif de qualité, déposé, portant en noir sur fond clair les signes Morse reproduits ci-dessus. Les interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles et boîtes de dérivation portent la marque de qualité ci-dessus; en

outre, soit leur emballage, soit une partie de l'objet lui-même est muni d'une marque de contrôle de l'ASE. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31.)

Conducteurs isolés.

A partir du 1^{er} décembre 1933.

Société Anonyme des produits électrotechniques Siemens,
Dép. Siemens-Schuckertwerke, Zurich.

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

Câbles sous plomb (PK) et câbles armés sous plomb (PKa) isolés au papier, conducteurs rigides doubles, triples, quadruples et quintuples, 2,5 à 16 mm².

(Exécution selon le § 17 des normes de l'ASE pour conducteurs isolés, III^e édition.)

Boîtes de dérivation.

A partir du 15 décembre 1933.

Rudolf Schmidt, Fabrique d'articles électrotechn., Stein (Arg.).

Marque de fabrique:



Boîtes de dérivation ordinaires pour 380 V, 6 A.

Article No. 110: avec couvercle et socle (forme U) en porcelaine. Quatre bornes à manteau fixées au mastic, resp. bornes à vis avec ou sans tête.

Boîtes de dérivation ordinaires pour 500 V, 15 A.

Article No. 113: avec socle carré en porcelaine et cape en tôle (environ 75 × 75 mm). Quatre bornes fixées au mastic, ayant chacune une vis sans tête.

Porte-bornes pour boîtes de dérivation ordinaires étanches à la poussière, à l'humidité et à l'eau, 380 V, 6 A.

Article No. 100/3: avec 3 bornes de connexion vissables, socle rond en porcelaine (environ 53 mm de diamètre).

Bornes à manteau fixées au mastic, resp. bornes à vis avec ou sans tête.

Article No. 100/4: avec 4 bornes de connexion vissables, socle rond en porcelaine (environ 53 mm de diamètre). Bornes à manteau fixées au mastic, resp. bornes à vis avec ou sans tête.

Porte-bornes pour boîtes de dérivation ordinaires étanches à la poussière, à l'humidité et à l'eau, 500 V, 15 A.

Article No. 101/4: socle carré en porcelaine, vissable (grandeur: environ 60 × 60 mm). Quatre bornes fixées au mastic, ayant chacune une vis sans tête.

Prises de courant.

A partir du 15 décembre 1933.

Telephonwerke Albisrieden A.-G., Zurich-Albisrieden.

Marque de fabrique:



Fiches bipolaires interchangeables en résine artificielle moulée brune, pour 6 A, 250 V (deux tiges de 4 mm), pour usages dans locaux secs.

J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechnischer Isoliermaterialien, Bâle.

Fabrikmarke:



Fiches bipolaires avec contact de terre (2P + T) pour 6 A, 250 V, en résine artificielle moulée noire, pour locaux secs et humides.

Type Nr. 1150: exécution normale avec deux tiges de 4 mm (feuille de normes SNV 24301).

Type Nr. 1151: exécution spéciale avec une tige de 4 et une de 5 mm.

Coupe-circuit.

A partir du 15 décembre 1933.

Société Anonyme des produits électrotechniques Siemens, Dép. Siemens-Schuckertwerke, Zurich.

Marque de fabrique:



Socles pour coupe-circuit à vis unipolaires, 250 V, 15 A, filetage SE 21.

Type No. UZD 1/0 15, avec sectionneur pour le neutre, sans prise derrière.

Socles pour coupe-circuit à vis bipolaires, 250 V, 15 A, filetage SE 21.

Type No. VP 2 × 15, sans sectionneur pour le neutre, sans prise derrière.

Socles pour coupe-circuit à vis unipolaires, 500 V, 25 A, filetage E 27.

Type No. UZD 1/0 25, avec sectionneur pour le neutre, sans prise derrière, pour montage dans boîtier et sur tableau.

Appareillage Gardy S.A., Genève.

Marque de fabrique:



VI. Fusibles pour coupe-circuit à broches pour 250 V (tiges distantes de 20 mm), forme U.

Type No. 13025: intensité nominale 6 A.

Type No. 13026: intensité nominale 10 A.

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.

Ordonnance fédérale sur les installations électriques à fort courant, du 7 juillet 1933.

Errata:

Une faute d'impression s'est glissée dans la première édition allemande de la brochure publiée en 1933 par le Département fédérale des Chemins de fer et contenant la législation fédérale en matière d'installations électriques. Dans l'article 100 de l'ordonnance sur les installations à fort courant (page 103), les formules servant au calcul du diamètre des poteaux en bois sont incomplètes. Dans la formule correcte, la racine est une racine troisième. Nous prions les personnes en possession d'un exemplaire où les deux formules sont fausses de bien vouloir faire elles-mêmes les corrections nécessaires.

Occupation de jeunes ingénieurs sortant de l'EPF.

M. Rohn, président du Conseil de l'Ecole Polytechnique Fédérale (EPF), nous a adressé une lettre, dans laquelle il prie l'Union de Centrales Suisses d'électricité (UCS) d'inviter ses membres à participer également à l'action en faveur des jeunes ingénieurs sortant de l'EPF et sans occupation, comme l'industrie le fait déjà depuis un certain temps.

Dans sa séance du 15 décembre 1933 le comité de l'UCS a décidé de recommander chaleureusement à ses membres de soutenir dans la mesure de leurs forces cette action louable de l'EPF. Nous rappelons l'appel analogue de M. Wyssling dans le No. 10 du Bulletin 1932 et celui de M. Weber en faveur des jeunes techniciens (Bulletin 1933, No. 19) et espérons que les centrales ne seront pas indifférentes au sort de nos jeunes camarades condamnés à l'inactivité dans leur profession, d'autant plus que les entreprises industrielles ont su, malgré leur situation critique, et malgré les réductions forcées de leur personnel, trouver moyen d'occuper

dans leurs établissements des jeunes ingénieurs comme le demande M. Rohn dans son appel.

Le comité prie instamment les membres de l'UCS d'examiner sérieusement les possibilités de participer activement à l'action de l'EPF et de faire acte de solidarité bien comprise en occupant le plus possible des jeunes ingénieurs sans travail.

On peut obtenir des renseignements plus détaillés auprès de M. Honegger, professeur, Ecole Polytechnique Fédérale, Zurich.

Plan de situation des centrales suisses d'électricité de plus de 1000 kW et des principales lignes de transport d'énergie.

Cette carte à l'échelle 1 : 500 000 a été éditée il y a 4 ans par le secrétariat général de l'ASE et de l'UCS et reproduit la situation en 1930.

Depuis, différentes nouvelles centrales ont été mises en exploitation et de nouvelles lignes ont été construites. Nous nous voyons donc dans l'obligation de dresser une nouvelle carte, à la même échelle, contenant les centrales exploitées actuellement et celles qui le seront probablement avant fin 1936. Comme on peut s'attendre à une période de calme relatif dans la construction des usines, la nouvelle carte donnera une image de la situation réelle pendant plusieurs années encore.

Pour autant que nous recevrons un nombre suffisant de commandes, nous permettant d'en entreprendre l'impression, nous pourrions livrer cette carte au prix de 4 frs. pour les membres et de 6 frs. pour les autres personnes.

Les personnes qui s'intéressent à une nouvelle édition de la carte sont priées d'adresser leurs commandes au plus tôt au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.