Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 14 (1923)

Heft: 12

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: 13.08.2025

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

Schlussbemerkungen.

Wir haben den Begriff der Ionisierungszone x_0 und der Oberflächenspannung ΔV eingeführt und die Charakteristik

$$\Delta V = f(x_0)$$

für drei verschiedene Versuchsreihen – zwei älteren, eine neueren Datums – berechnet. Zwei dieser Charakteristiken (diejenige für plattenförmige und diejenige für zylindrische Elektroden) ergaben nicht ganz genau übereinstimmende Werte. Bedenkt man aber, dass derartige Glimmlichtbeobachtungen nicht leicht eindeutige Resultate ergeben (man vergleiche die nicht unerheblichen Unterschiede zwischen den Messungen Peeks und Petersens), so darf man wohl behaupten, dass alle drei Charakteristiken recht gut durch eine einzige Kurve dargestellt werden können.

Damit sind wir um einen wichtigen Schritt vorwärts gekommen: Es ist ein Band gefunden, das eine grosse Klasse verwandter Erscheinungen verknüpft, nämlich der gesetzmässige Zusammenhang zwischen Glimmspannung und Feldverteilung. Sobald wir nur für irgend eine Elektrodenform die Feldverteilung in der Nähe des am höchsten beanspruchten Punktes anzugeben vermögen, können wir auch die Glimmspannung berechnen.

Nehmen wir z. B. an, wir kennen die scheinbare Luftfestigkeit an der Oberfläche zylindrischer Elektroden *nicht*, wohl aber die allgemeine Charakteristik

$$\Delta V = f(x_0)$$

Dann würden wir wie folgt verfahren:

Nach Gleichung (1) ist $\frac{x_0}{r_0} + 1 = \frac{F_0}{F_n}$

Somit wird aus Gleichung (2): $\Delta V = F_n r_0 \left(\frac{x_0}{r_0} + 1\right) ln \left(\frac{x_0}{r_0} + 1\right) = \varphi(x_0)$. (8)

Bringen wir also die beiden Kurven $\Delta V = \varphi(x_0)$ und $\Delta V = f(x_0)$ zum Schnitt, so erhalten wir ΔV und x_0 und damit auch

$$F_0 = F_n \left(1 + \frac{x_0}{r_0}\right). \qquad (9)$$

Für kantige Elektroden ist gemäss Gleichung (7) noch einfacher

$$\Delta V = \varphi(x_0) = F_n x_0 \frac{2(q-1)}{q}$$

Hier ist also die Charakteristik der Ionisierungszone mit einer Geraden durch den Koordinatenanfangspunkt zum Schnitt zu bringen, deren Neigung durch den Kantenwinkel bestimmt wird (Fig. 12).

Wir wissen noch nicht, ob für *Oel* die Verhältnisse ähnlich liegen wie für Luft und ob wir somit durch eine begrenzte Zahl sorgfältiger Experimente dahin kommen werden, auch die Glimmspannung unter Oel für beliebige Elektrodenformen berechnen zu können. – Hier bietet sich der experimentellen Forschung ein dankbares Betätigungsfeld.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Vom Bundesrat erteilte Stromausfuhrbewilligungen.

Das im Bundesblatt No. 26 vom 27. Juni und No. 27 vom 4. Juli 1923 sowie im Schweizerischen Handelsamtsblatt No. 147 vom 27. Juni und No. 151 vom 2. Juli 1923[1]) veröffentlichte *Gesuch der Schweiz. Kraftübertragung A.-G.* in Bern (SK) und der *Officine Elettriche Ticinesi* in Bodio/Baden (Ofelti) um Bewilligung zur Ausfuhr von max. 22 000 kW elektrischer Energie nach Italien hat folgende Abänderung erfahren.

Die SK hat ihr Gesuch für den auf sie entfallenden Anteil an der geplanten Energielieferung

[1]) Siehe Bulletin No. 7, 1923, Seite 405.

nach Italien *zurückgezogen*. Die geplante Verbindungsleitung über den St. Gotthard wird dadurch bis auf weiteres nicht zur Ausführung gelangen. Das Gesuch bleibt, soweit es sich auf den Anteil der *Ofelti* an der beabsichtigten Energielieferung nach Italien bezog, weiterhin bestehen.

Die zur Ausfuhr nachgesuchte Leistung reduziert sich damit auf *max. 5000 kW*, welche von den *Ofelti* während des ganzen Jahres ausgeführt werden sollen. Die täglich auszuführende Energiemenge reduziert sich dementsprechend auf max. 120 000 kWh. Im ersten Betriebsjahr kann die genannte Leistung bei Wassermangel bis auf max. 3000 kW eingeschränkt werden.

Mitteilungen der Technischen Prüfanstalten. — Communications des Institutions de Contrôle.

Prüfung von Staubsaugern. Die weite Verbreitung von Staubsaugern und die grosse Zahl verschiedener Fabrikate solcher Apparate, welche im Handel angeboten werden, haben die Materialprüfanstalt dazu geführt, für deren zweckmässige Prüfung eine geeignete Methode aufzustellen und die hierzu nötigen Einrichtungen zu beschaffen. Diese Prüfmethode hat zum Ziele, die Leistungsfähigkeit der Staubsauger streng physikalisch, wie aber auch praktisch beurteilen zu können.

Die Prüfatteste der Materialprüfanstalt über Staubsauger enthalten folgende Angaben:

1. Ausführliche Beschreibung des konstruktiven Aufbaues und des Funktionierens.
2. Prüfung des Staubsaugers hinsichtlich Stromverbrauch des Motors und Leistung des Gebläses.
3. Prüfung des Motors mit 10% Ueberspannung.
4. Erwärmungsprobe des Motors während einer Stunde beim Betrieb mit normaler Spannung und bei der maximal geförderten Luftmenge.
5. Isolationsprobe der stromführenden Teile gegen die der Berührung zugänglichen Apparatenteile mit 1000 Volt Wechselspannung.
6. Prüfung der praktischen Reinigungswirkung des Apparates an einem Teppich.

Für die unter 2. erwähnte Prüfung der Leistungsfähigkeit des Gebläses hat sich die Materialprüfanstalt eine besondere Vorrichtung angefertigt, bei welcher der Staubsauger die Luft durch eine zweckmässig ausgebildete Düse ansaugt, aus deren Dimension und Druckabfall die geförderte Luftmenge berechnet werden kann. Die Regulierung der Luftmenge erfolgt dabei mittels eines in den Prüfapparat eingebauten Schiebers. Das vom Staubsauger erzeugte Vakuum wird an einem Flüssigkeitsmanometer abgelesen. Berechnet man aus der Luftmenge und dem Stromverbrauch die pro Kilowattstunde geförderte Luftmenge, so stellt diese Zahl ein einwandfreies Mittel zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Apparates dar. Aus der geförderten Luftmenge und dem Querschnitt der verschiedenen Staubsauger-Mundstücke lässt sich ferner die Luftgeschwindigkeit in der Eintrittsöffnung dieser Mundstücke berechnen; es ist dies wiederum ein Faktor, der zur Beurteilung und zum Vergleiche der Staubsauger untereinander von Wichtigkeit ist.

Die unter Punkt 6 erwähnte praktische Prüfung besteht darin, dass in einen dichten wollenen Teppich gegebener Dimension eine vorher gewogene Menge Staub eingerieben wird. Nach dem Reinigungsprozess von einer bestimmten Zeitdauer wird durch genaue Wägung ermittelt, wie viel Gramm bezw. wie viele Prozent des eingebrachten Staubes durch den Staubsauger wieder entfernt worden sind. Um zuverlässige Vergleichsresultate zu erzielen, wird einerseits immer der gleiche Teppich, anderseits immer dieselbe Staubqualität und Menge verwendet.

Am Schlusse jedes Prüfbefundes wird gestützt auf die Versuchsergebnisse in einer Zusammenfassung ein kurzes Urteil über den betreffenden Apparat abgegeben, wobei auf allfällige Mängel hingewiesen wird.

Inbetriebsetzung von schweiz. Starkstromanlagen. (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) Im November 1923 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Zentralen.

Société des forces électriques de la Goule, St-Imier. Groupe alternateur à l'usine de la Goule. Courant triphasé, 5500 volts, 50 périodes, 2750 kVA.

Hochspannungsfreileitungen.

Aargauische Elektrizitätswerke, Aarau. Leitung zur Transformatorenstation Kiesgrube der aargauischen Portland-Zementfabrik Holderbank in Veltheim. Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel. Leitung zur Transformatorenstation in Magglingen. Drehstrom, 8000 Volt, 40 Perioden.

Bündner Kraftwerke A.-G., Chur. Leitungen zu den Transformatorenstationen Klosters-Brücke und Klosters-Platz. Drehstrom, 8400 Volt, 50 Perioden.

Services industriels La Chaux-de-Fonds. Ligne à haute tension pour la station transformatrice au Quartier de la Maison-Monsieur. Courant triphasé, 4000 volts, 50 periodes.

Licht- und Wasserwerke Interlaken. Leitung zur Stangenstation auf dem Areal der eidgenössischen Laborieranlage in Interlaken-Ost. Einphasenstrom, 2000 Volt, 50 Perioden.

Elektra Baselland, Liestal. Leitung zur Transformatorenstation Hardt in Pratteln. Drehstrom, 6400 Volt, 50 Perioden. Leitung Zeglingen-Tecknau. Drehstrom, 6400 Volt, 50 Perioden. Abzweigleitung nach Rünenberg. Drehstrom, 6400 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Leitung zur Stangenstation Champois bei Soubey. Einphasenstrom, 8500 Volt, 50 Perioden.

Commune de La Sagne (Ct. de Neuchâtel). Lignes à haute tension pour les stations transformatrices aux lieux dit: „Les Entre-deux-Monts" et „Les Roulets". Courant monophasé, 12 500 volts, 50 périodes.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Leitung zur Stangenstation St. Loretto bei Lichtensteig. Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Per. Leitung zur Stangenstation in Wald-Säge, Gemeinde Wald, Appenzell A./Rh. Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz. Leitung zur Umformer- und Transformatorenstation der Arth-Rigibahn in Rigi-Klösterli. Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Services industriels de Sion, Sion. Ligne à haute tension pour la station transformatrice de Chastonay à Montana. Drehstrom, 8000 Volts, 50 périodes.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez. Leitung zur Transformatorenstation Eichberg-Fronholz, Gemeinde Uetendorf. Drehstrom, 16 000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich. Leitung Albishof nach dem Triemli. Gleichstrom, 1200 Volt.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Leitung zur Stangenstation Altburg-Regensdorf. Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Schalt- und Transformatorenstationen.

Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau. Transformatorenstation in der Bärenmatt in Bremgarten.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel. Transformatorenstation in Magglingen.

Bündner Kraftwerke A.-G., Chur. Transformatorenstation in Klosters-Kirche.

Services industriels La Chaux-de-Fonds. Station transformatrice sur poteaux au Quartier de la Maison-Monsieur.

Société de la Viscose Suisse, Emmenbrücke. Transformatorenstation No. 3 auf dem Fabrikareal in Emmenbrücke.

Licht- und Wasserwerke Interlaken. Stangenstation auf dem Areal der eidgenössischen Laborieranlage in Interlaken-Ost.

Elektrizitätswerk Islikon (Thurgau). Transformatorenstation in Islikon.

Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen. Transformatorenstation in Chippis für Energieübertragung Dala-Chippis.

Elektra Baselland, Liestal. Transformatorenstation in Pratteln-Hardt.

Städtische Elektrizitätswerke und Wasserversorgung, Olten. Verteil- und Transformatorenstation No. 2 auf dem Klosterplatz.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Transformatorenstation für den Hof Champois, Gemeinde Soubey.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Stangenstation in Wald-Säge, Gemeinde Wald, Appenzell A./Rh. Stangenstation in St. Loretto bei Lichtensteig.

Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen, Schaffhausen. Transformatorenstation im Schulhaus auf dem Emmersberg.

Services industriels, Sion. Station transformatrice sur poteaux du Châlet de Chastonay à Montana.

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn. Transformatorenstation im neuen Lagerhaus der landwirtschaftlichen Genossenschaft Solothurn. Transformatorenstation in der neuen Werkstätte der Gebr. Eggenschwiler, Solothurn.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez. Stangenstation in Eichberg-Fronholz, Gemeinde Uetendorf.

Société Romande d'électricité, Territet. Station transformatrice sur poteaux à Noville.

Heberlein & Co. A.-G., Wattwil. Transformatorenstation bei der Fabrik in Wattwil.

Kirchenpflege Winterthur. Elektrische Niederdruck-Dampfheizung in der Stadtkirche.

Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur. Transformatorenstation im Eichliacker, Winterthur-Töss.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich. Maschinen- und Schaltanlage für den elektrischen Betrieb der Uetlibergbahn im Anbau der Station Albishof. Hochspannungs-Verteilkabine an der Wildbachstrasse in Zürich 8.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Stangenstation Altburg-Regensdorf.

Niederspannungsnetze.

Services industriels La Chaux-de-Fonds. Réseau à basse tension au Quartier de la Maison-Monsieur. Courant triphasé, 380/220 volts, 50 périodes.

Commune de la Sagne (Ct. de Neuchâtel). Réseaux à basse tension „Entre-deux-Monts" et „Les Roulets". Courant monophasé, 2 × 125 volts, 50 périodes.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Niederspannungsnetz in Wald-Säge, Gemeinde Wald, Appenzell A./Rh. Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Miscellanea.

Die **VIII. Schweizerische Mustermesse** wird in neu zu erstellendem Gebäude vom 17. bis 27. Mai 1924 in Basel stattfinden. Die Anmeldung zur Teilnahme hat bis spätestens am 15. Februar 1924 zu erfolgen. Die Direktion der Schweizerischen Mustermesse, Gerbergasse 30, Basel, ist bereit, Interessenten Auskünfte kostenlos zu erteilen.

Literatur. — Bibliographie.

Die Ausnützung der schweizerischen Wasserkräfte und der Export von elektrischer Energie. *Von Dr. Fritz Bühlmann (Verlag Rascher & Cie., Zürich).*

Diese Broschüre ist eine mühevolle Zusammenstellung aller Zahlen und Argumente, die in den letzten Monaten ins Feld geführt worden sind, um die Energiewirtschaft der schweizerischen Elektrizitätswerke zu kritisieren. Der unvoreingenommene aufmerksame Leser wird darin auch Materie finden, die Kritiker und zahlreichen Ratgeber von rechts und links zu beurteilen. Viel Widersprechendes bekommt man zu lesen, ebensoviel vorsichtig gehaltene und zum Teil gutgemeinte Warnungen und Ratschläge. Positive Vorschläge und klare Richtlinien, wie man es machen soll, um die Allgemeinheit zu befriedigen, darf man allerdings in der Schrift nicht suchen.

„Die Kritik ist leicht,
die Kunst ist schwer."

Im Anhang findet man eine Tabelle der heute ausgenützten, der im Bau begriffenen und der in Aussicht genommenen Kraftwerke; ferner einige Zahlen über die Produktionsverhältnisse bei den schweizerischen Bundesbahnen und den bis jetzt gemachten Ausgaben.

Wir empfehlen diese Broschüre allen unsern Lesern, welche die Zeitungspolemik der letzten Wochen nicht verfolgt haben.

Eingegangene Werke. Besprechungen vorbehalten.

Die Ermittlung der Kegelradabmessungen. Berechnung und Darstellung der Drehkörper von Präzisionskegelrädern und kurzer Abriss der Herstellung. Tabellen aller Abmessungen für die gebräuchlichsten Uebersetzungsverhältnisse. Von K. Golliasch. 61 Seiten, 96 Figuren, 4°. Verlag Julius Springer, Berlin, 1923. Preis geb. Fr. 21.60.

Die Schüttelerscheinungen elektrischer Lokomotiven mit Kurbelantrieb. Von Dr. I. Döry. 38 Seiten, 12 Figuren, 8°. Verlag Friedr. Vieweg u. Sohn A.-G., Braunschweig, 1923. Preis geh. Fr. 1.50.

Nouveau mode collecteur d'eau avec prises à des réservoirs d'altitudes différentes. Par Paul Basiaux. 16 pages, 4 figures, 8°. Editions de „l'onde", grande rue St-Michel, Toulouse, 1923. Prix fr. 1.— français.

Der praktische Radioamateur. Von Hanns Günther und Dr. Franz Fuchs. 292 Seiten, 241 Figuren, 8°. Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart, 1923.

Elektrische Temperaturmessgeräte. Von Dr. ing. G. Keinath. 275 Seiten, 219 Figuren, gr. 8°. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin, 1923. Preis geh. Fr. 13.50, geb. Fr. 15.—.

Radiotelegraphie und -telephonie in der Schweiz. Von Dr. Hans Zickendraht, a. o. Professor der angewandten Physik an der Universität Basel. 179 Seiten, 36 Figuren, 8 Tafeln, 8°. Verlag Helbing & Lichtenhahn, Basel, 1924. Preis geb. Fr. 4.50.

Der Radio-Amateur. Von Dr. P. Lertes, Assistent am physikalischen Institut der Universität Frankfurt a. M. 216 Seiten, 114 Figuren, 2 Tafeln, 8°. Verlag Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1924. Preis geh. Fr. 7.50, geb. Fr. 9.40.

Projets de normalisations et normalisations définitivement adoptées.

Association Suisse des Electriciens.

Normes pour les tensions et les essais d'isolation.

Généralités.

Art. 1. L'association suisse des Electriciens désigne les tensions normales et recommande aux électriciens et entreprises électriques suisses d'établir toutes les nouvelles installations pour une de ces tensions et de les introduire si possible aussi dans les anciennes installations, soit à l'occasion d'une transformation ou extension importante, soit en élevant ou réduisant les tensions existantes lorsqu'elles ne diffèrent pas sensiblement des tensions normales.

(Décision de l'assemblée générale du 5 juin 1920 à Lucerne.)

Art. 2. Le matériel destiné à être utilisé dans les installations à tension normale (tension variable entre les limites prévues et répondant aux normes prescrites) est désigné comme *matériel de telle ou telle tension nominale.*

(Décision du comité du 11 août 1923.)

Normes pour basses tensions.

A. Tensions normales.

Art. 3. 1° Sont désignées comme *tensions normales* dans le sens prévu aux art. 1er et 2.

	Tensions nominales pour courant alt.	pour courant continu
A appliquer dans les conditions ordinaires (tensions norm. principales)	125 V	110 V
	220 V	220 V
	380 V	440 V

(Décision de l'assemblée générale du 5 juin 1920 à Lucerne.)

A appliquer dans les cas où les tensions précédentes conduiraient à des dépenses exagérées	660 V	600 V

(Décision de l'assemblée générale du sept. 1921 à Zurich.)

2º Ces tensions sont les tensions efficaces moyennes qui devront être maintenues par les exploitants aux bornes des appareils consommateurs à la charge normale des réseaux; on les appelle *tensions nominales* parce qu'elles ont été obtenues en arrondissant les tensions normales précises.

3º *Les valeurs précises des tensions moyennes* aux bornes des appareils consommateurs sont pour courant alternatif dans le rapport de $1 : \sqrt{3}$.

127 – 220 – 381 – 660.

Art. 4. 1º On admet qu'en *cours d'exploitation* la tension aux bornes des appareils consommateurs puisse s'écarter de la tension normale précise de plus ou moins 5%.

2º On admet en conséquence comme *tensions normales aux bornes des appareils producteurs de courant* (transformateurs, génératrices) les tensions que ces appareils produiront à pleine charge, soit:

pour courant alternatif: 133 – 231 – 400 – 693 V
pour courant continu: 115 – 231 – 462 – 630 V

(Décisions des assemblées générales du 18 décembre 1920 à Olten et du septembre 1921 à Zurich.)

Art. 5. Tableau récapitulatif des valeurs normales des basses tensions.

Tensions nominales (valeurs arrondies des tensions normales) pour appareils consommateurs V	Val. précises des tensions normales pour appareils consommateurs V	Tensions admises comme tensions minimums pour les appareils consommateurs V	Tensions maximums que devront pouvoir supporter les appareils consommateurs et aussi tensions normales pour les appareils producteurs de courant V
	Courant continu:		
110	110	104	115
220	220	209	231
440	440	418	462
600	600	570	630
	Courant alternatif:		
125	127	121	133
220	220	209	231
380	381	362	400
660	660	627	693

B. Normes pour les essais du matériel à basse tensions.

(Ces normes sont encore à fixer)

Normes pour les hautes tensions.

A. Tensions normales.

Art. 6. 1º *Pour les réseaux triphasés à 50 périodes* sont désignées comme hautes tensions composées normales (conformément au chiffre 1 de la décision de l'assemblée générale de l'A.S.E. du 5 juin 1920) les tensions suivantes exprimées en volts:

3700 – 6400 – 8800 – 11 000 – 19 000 – 37 000 – 50 000 – 64 000 – 110 000 – 150 000 – 220 000

2º Ces tensions sont les valeurs efficaces des tensions des alternateurs ou celles mesurées aux bornes des transformateurs du côté de l'émission de l'énergie (à la fors tension normale des génératrices et tension nominale).

3º Quelques-unes des tensions de la série sont (à 1% près) dans le rapport de $1 : \sqrt{3}$ afin de pouvoir utiliser (par groupement en triangle ou en étoile) les mêmes enroulements pour deux tensions différentes.

(Décision de l'assemblée générale du 16 décembre 1922 à Olten.)

Art. 7. La tension maximum en cours d'exploitation ne dépassera pas la tension normale de plus de 10%[1]).

(Décision de l'assemblée générale du 16 décembre 1922 à Olten.)

B. Normes pour l'épreuve des isolants des appareils et machines à haute tension entre les circuits et la terre, évent. la masse.

I.

Art. 8. Champ et mode d'application des normes.

a) Ces normes s'appliquent aux machines, appareils, isolateurs et installations complètes pour courant alternatif d'une tension dépassant 1000 volts. Les câbles souterrains feront l'objet d'une réglementation spéciale.

b) L'objet à essayer à l'état neuf, sera soumis une fois à une épreuve pendant laquelle la partie, parcourue en service normal par le courant, est reliée à l'un des pôles de la source qui fournit la tension d'essai et la partie normalement mise à la terre (et aussi l'enroulement secondaire dans le cas de transformateurs) à l'autre pôle de cette source. Pendant l'essai on ne devra constater ni une perforation de l'isolation ni des étincelles franchissant les isolants. Les effluves qui pourront se produire pendant l'essai ne devront en aucun cas détériorer les isolants.

Art. 9. Tension d'épreuve (valeur efficace).

a) Lorsqu'il s'agit d'essais de *machines*, de *transformateurs* ou *d'appareils*, on emploiera une tension d'essai égale au double de la tension normale plus 1000 volts ($V_w = 2\ V_n + 1000$).

b) Pour l'essai des *isolateurs* pour montage intérieur (y compris les isolateurs sur ferrures et les isolateurs de traversée, destinés aux machines, transformateurs et appareils), la tension d'essai sera égale au double de la tension de service plus 10 000 volts ($V_i = 2\ V_n + 10\,000$).

[1]) Ce qui implique une diminution du coefficient de sécurité.

c) Pour l'essai à sec *des isolateurs* pour montage *extérieur* (y compris les isolateurs sur ferrures et les isolateurs de traversée destinés aux transformateurs et appareils), la tension d'essai sera la même que celle prévue sous *b*; pour l'essai sous pluie on se contentera d'une tension réduite de 15 % ($V_{ir} = 0{,}85\ [2\ V_n + 10\,000]$).

Pour l'essai sous pluie, les isolators seront munis des supports et accessoires qu'ils doivent avoir en service. La pluie artificielle tombera sous un angle de 45° par rapport à la verticale et son intensité sera de 2,5 mm par minute. Cette pluie sera entretenue déjà pendant les 15 minutes précédant l'essai.

La tension d'essai a été fixée en supposant que l'eau de pluie possède une résistance de 7000 ohms × cm. Si la résistance de l'eau servant à l'essai est différente, il faudra appliquer une tension d'essai égale à la tension d'essai normale multipliée par le facteur *a* (voir art. 17.)

d) Lorsqu'il s'agit de matériel destiné à des installations de plus de 10 000 V ayant le point neutre relié en permanence directement à la terre (sans intermédiaire de réactances ou de résistances) la tension d'essai pour *machines, transformateurs et appareils* sera égale à 2,73 fois la tension entre point neutre et bornes plus 1000 V.

Pour les isolateurs pour montage intérieur la tension d'essai sera 2,73 fois la tension de phase plus 10000 V (2,73 V + 10000). La tension d'essai sera la même dans l'essai à sec des isolateurs destinés à être utilisés à l'extérieur et 0,85 fois cette tension dans l'essai sous pluie des mêmes isolateurs.

e) Avant de soumettre à l'essai une *installation complète*, on nettoiera d'abord tous les objets à mettre sous tension; puis on reliera entre elles toutes les parties de l'installation destinées à être soumises à la même tension de régime et qui doivent subir l'essai de tension par rapport à la terre. La tension d'essai à laquelle sera soumise l'installation sera égale à 85 % de la tension d'essai minimum qui est prévue sous *a, b, c* ou *d* pour une partie isolée de l'installation.

Art. 10. Lieu de l'essai. Les essais 9*a* à 9*d* auront lieu, si possible, chez le constructeur, l'essai 9*e*, par contre, chez le client après montage.

Art. 11. La *source de courant* servant à l'essai doit être de puissance suffisante et produire une force électromotrice autant que possible de forme sinusoïdale et de fréquence normale. Les transformateurs construits pour une tension de service ne dépassant pas 20000 V et une puissance de 150 kVA peuvent être essayés en produisant eux mêmes la tension d'essai sous une fréquence normale ou supérieure. En essayant des transformateurs monophasés on mettra en général successivement chacun des deux pôles, et en essayant des transformateurs triphasés, successivement au moins deux des pôles à la terre. Lorsqu'un pôle doit, en cours d'exploitation, être toujours mis à la terre, l'essai dans ces conditions suffira, l'essai sous tension surélevée devenant inutile[2]).

Art. 12. Pour *contrôler la tension d'essai* on peut adopter n'importe quelle méthode sûre. Lorsque la tension d'essai est supérieure à 50 000 V elle devra être vérifiée à l'aide d'un éclateur à boules ou d'un instrument équivalent (art. 19 à 22).

Art. 13. L'essai des isolants a lieu ordinairement à froid. Quand il s'agit de machines ou de transformateurs on peut demander l'essai à chaud.

Art. 14. La *durée de l'essai d'isolation* doit être d'une minute.

Art. 15. Dans les essais d'isolation où les points les plus faibles sont ceux où *l'air joue le rôle de diélectrique* on appliquera comme tension d'essai celle indiquée à l'art. 9 tant que l'appareil est destiné à servir en un lieu de moins de 750 m d'altitude. Lorsque l'appareil sera installé à une altitude supérieure, la tension d'essai sera réduite suivant art. 18 conformément aux indications de la courbe de la fig. 2.[3]) (Le coefficient de sécurité des appareils se modifie naturellement aussi lui même avec la pression barométrique.)

[2]) Voir art. 32—36.
[3]) Voir art. 18.

Art. 16. Tensions nominales, tensions en service d'exploitation et tensions d'essai. Tableau I

Tensions nominales (et tensions normales des génératrices) V_n	**Tensions max. admissibles en service** (à coefficient de sécurité réduit) V_m	**Tensions d'essai**			
		pour machines, transformateurs et appareils V_w	pour machines, transformateurs et appareils triphasés fonctionnant sous plus de 10 000 V avec point nentre mis á la terre V_o	pour l'essai à sec des isolateurs V_i	pour l'essai des isolateurs sous pluie V_{ir}
3 700	4 100	8 400	8 400	17 400	14 800
6 400	7 000	13 800	13 800	22 800	19 400
8 800	9 700	18 600	18 600	27 600	23 500
11 000	12 000	23 000	18 400	32 000	27 000
19 000	21 000	39 000	31 000	48 000	41 000
37 000	41 000	75 000	60 000	84 000	71 500
50 000	55 000	101 000	80 000	110 000	94 000
64 000	70 000	129 000	101 000	138 000	117 000
110 000	121 000	221 000	175 000	230 000	195 000
150 000	165 000	301 000	238 000	310 000	264 000
(220 000)	(242 000)	(441 000)	(348 000)	(450 000)	(380 000)

II. Prescriptions techniques accessoires se rapportant aux normes précédentes.

Art. 17. Détermination de la tension d'essai des isolateurs destinés à l'extérieur, en fonction de la résistance de l'eau (exprimée en Ω cm).

Les tensions d'essai spécifiées à l'art. 9*c* et *d* pour l'essai sous pluie sont à multiplier par un facteur „*a*" donné par la fig. 1.

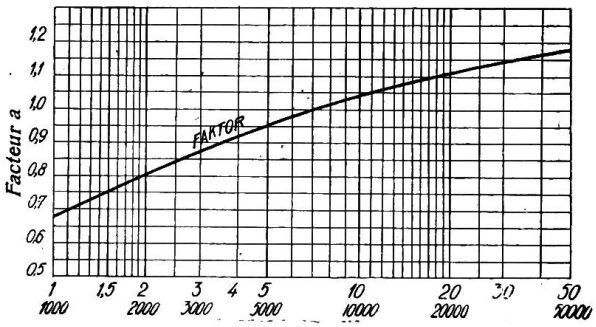

Fig. 1.
Résistance de l'eau en Ω cm.

Art. 18. Rapport de la tension d'exploitation admissible dans les régions de grande altitude (au-delà de 750 m) à la tension d'exploitation normalement admissible (art. 15).

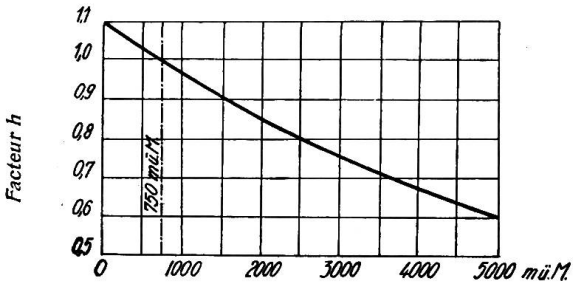

Fig. 2
Facteur *h* en fonction de l'altitude.

En choisissant les isolateurs et appareils et en dimensionnant les enroulements exposés à l'air, on tiendra compte de l'altitude de leurs emplacements. Tant que cette altitude ne dépasse pas 750 m la tension d'exploitation peut être égale à la tension nominale; pour des altitudes supérieures la tension d'exploitation admissible est égale à la tension nominale multipliée par un facteur *h* donné par la fig. 2.

Art. 19. Réglage des spintéromètres (éclateurs) pour le contrôle des hautes tensions.

(A 25° et 760 mm de pression barométrique).

1. Tension d'amorçage des spintéromètres.

Spintéromètre à aiguilles (aiguilles à coudre No. 00).

Les valeurs ci-dessus sont données pour un degré d'humidité relatif de 80%. La distance d'éclatement peut varier d'une façon appréciable selon le degré d'humidité de l'air.

Art. 20. Correction des mesures effectuées, à l'aide d'éclateurs, à des températures différentes de 25° C et à des pressions barométriques autres que 760 mm.

Tableau II.

Tension efficace kV	Distance en mm	Tension efficace kV	Distance en mm
10	11,9	35	51,0
15	18,4	40	62,0
20	25,4	45	75,0
25	33,0	50	90,0
30	41,0		

La tension d'amorçage varie proportionellement à la pression de l'air et en raison inverse de la température absolue; cette variation peut atteindre des valeurs considérables aux hautes altitudes.

Lorsque la température n'est pas de 25° et que la pression barométrique diffère de 760 mm on procédera comme suit:

a) La tension d'essai prescrite sera à diviser par un facteur de correction pour trouver la tension d'essai réelle. La distance d'éclatement est donnée par le tableau II ou III suivant le type d'éclateur employé.

b) Inversement on pourra, pour une distance d'éclatement donnée déterminer la tension correspondante en multipliant la tension du tableau II ou III par le dit facteur de correction.

Pour des altitudes peu élevées où la densité relative de l'air n'est pas inférieure à 0,9 on peut employer comme facteur de correction la valeur même de la densité relative de l'air.

Cette valeur est donnée par la formule

$$\frac{b}{760} \cdot \frac{273 + 25}{273 + t} = \frac{0{,}392 \cdot b}{273 + t}$$

(voir tableau IV) b = pression barométrique en mm mercure, t = température en degrès centigrades.

Quand on demande une précision très grande, ou quand la densité relative de l'air est inférieure à 0,9 on n'emploiera pour les essais que des éclateurs à sphères pour lesquels les facteurs de correction sont indiqués dans le tableau V.

Tableau V

Densités relatives de l'air	Valeur du facteur de correction pour diamètre des sphères de			
	62,5 mm	125 mm	250 mm	500 mm
0,50	0,547	0,535	0,527	0,519
0,55	0,594	0,583	0,575	0,567
0,60	0,640	0,630	0,623	0,615
0,65	0,686	0,677	0,670	0,663
0,70	0,732	0,724	0,718	0,711
0,75	0,777	0,771	0,766	0,759
0,80	0,821	0,816	0,812	0,807
0,85	0,866	0,862	0,859	0,855
0,90	0,910	0,908	0,906	0,904
0,95	0,956	0,955	0,954	0,952
1,00	1,000	1,000	1,000	1,000
1,05	1,044	1,045	1,046	1,048
1,10	1,090	1,092	1,094	1,096

2. Spintéromètre à sphères, distances d'éclatement en mm.

Tableau III.

Sphères de	62,5 mm		125 mm		250 mm		500 mm	
Tension efficace kV	1 pôle à la terre	2 pôles isolés	1 pôle à la terre	2 pôles isolés	1 pôle à la terre	2 pôles isolés	1 pôle à la terre	2 pôles isolés
10	4,2	4,2	—	—	—	—	—	—
20	8,6	8,6	—	—	—	—	—	—
30	14,1	14,1	14,1	14,1	—	—	—	—
40	19,2	19,2	19,1	19,1	—	—	—	—
50	25,5	25,0	24,4	24,4	—	—	—	—
60	34,5	32,0	30	30	29	29	—	—
70	46,0	39,5	36	36	35	35	—	—
80	62,0	49,0	42	42	41	41	41	41
90	—	60,5	49	49	46	45	46	45
100	—	—	56	55	52	51	52	51
120	—	—	79,7	71	64	63	63	62
140	—	—	108	88	78	77	74	73
160	—	—	150	110	92	90	85	83
180	—	—	—	138	109	106	97	95
200	—	—	—	—	128	123	108	106
220	—	—	—	—	150	141	120	117
240	—	—	—	—	177	160	133	130
260	—	—	—	—	210	180	148	144
280	—	—	—	—	250	203	163	158
300	—	—	—	—	—	231	177	171
320	—	—	—	—	—	265	194	187
340	—	—	—	—	—	—	214	204
360	—	—	—	—	—	—	234	221
380	—	—	—	—	—	—	255	239
400	—	—	—	—	—	—	276	257

Tableau IV

Temp. t ° C	Pressions barométriques en mm de *Hg*											
	700	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760
0	1,005	1,020	1,027	1,003	1,041	1,048	1,055	1,063	1,070	1,077	1,084	1,091
2	0,998	1,012	1,019	1,026	1,033	1,041	1,048	1,055	1,062	1,070	1,076	1,083
4	0,991	1,005	1,012	1,019	1,026	1,033	1,040	1,047	1,054	1,061	1,068	1,076
6	0,984	0,998	1,005	1,012	1,019	1,026	1,033	1,040	1,057	1,054	1,061	1,068
8	0,977	0,991	0,997	1,004	1,011	1,018	1,025	1,032	1,039	1,046	1,053	1,060
10	0,970	0,983	0,990	0,997	1,004	1,011	1,018	1,025	1,032	1,039	1,046	1,053
12	0,963	0,977	0,983	0,990	0,997	1,004	1,011	1,018	1,025	1,032	1,039	1,045
14	0,956	0,970	0,977	0,983	0,990	0,997	1,004	1,011	1,018	1,024	1,031	1,038
16	0,950	0,963	0,970	0,977	0,983	0,990	0,997	1,004	1,011	1,017	1,024	1,031
18	0,943	0,956	0,963	0,970	0,977	0,983	0,990	0,997	1,004	1,010	1,017	1,024
20	0,937	0,950	0,957	0,963	0,970	0,977	0,983	0,990	0,997	1,003	1,010	1,017
22	0,930	0,943	0,950	0,957	0,963	0,970	0,977	0,983	0,990	0,997	1,003	1,010
24	0,924	0,937	0,944	0,950	0,957	0,964	0,970	0,977	0,983	0,990	0,997	1,003
26	0,918	0,931	0,937	0,944	0,951	0,957	0,964	0,970	0,977	0,983	0,990	0,996
28	0,912	0,925	0,931	0,938	0,944	0,951	0,957	0,964	0,970	0,977	0,983	0,990
30	0,906	0,919	0,925	0,932	0,938	0,944	0,951	0,957	0,964	0,970	0,977	0,983
32	0,900	0,913	0,919	0,925	0,932	0,938	0,945	0,951	0,958	0,964	0,970	0,977
34	0,894	0,907	0,913	0,919	0,926	0,932	0,939	0,945	0,951	0,958	0,964	0,970

Art. 21. Montage du spintéromètre. Pour parer aux surtensions dues aux décharges du spintéromètre (surtensions qui pourraient être dangereuses pour l'objet à l'essai), on dispose en série avec le spintéromètre une résistance non inductive, au moins égale à un ohm par volt, pour que le courant circulant dans le spintéromètre court-circuité soit au plus égal au courant normal du transformateur.

Lorsqu'un pôle est à la terre la résistance doit être mise en série avec le pôle du spintéromètre non à la terre. Si les deux pôles sont isolés, la résistance doit être montée en série et par moitié avec chacun des pôles du spintéromètre. Dans tous les cas on doit disposer la résistance aussi près que possible des points d'éclatement du spintéromètre, et non en série avec l'objet à essayer (voir fig. 3 et 4).

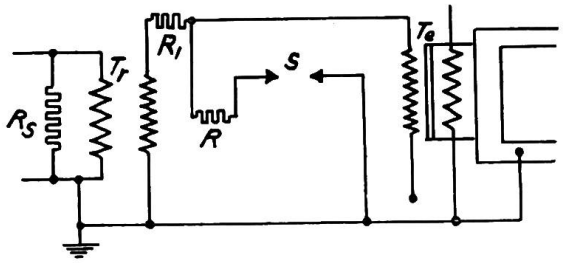

Fig. 3.
Montage du spintéromètre lorsqu'un pôle est à la terre.

Comme résistances on peut utiliser des résistances en charbon (silite, ocelite, etc.), des résistances hydrauliques, ou mieux encore métalliques. De plus on dispose en série avec l'objet à essayer une résistance auxiliaire, suffisante pour provoquer une chute de tension d'environ 5 % à plein courant. Pour éviter des surtensions dans l'enroulement *b. t.* on monte une résistance convenablement dimensionnée en parallèle avec cet enroulement.

Le spintéromètre étant réglé pour la tension d'essai, on augmente lentement et progressivement la tension appliquée tout en notant la déviation du voltmètre branché sur la *b. t.* du transformateur d'essai au moment de l'amorçage. On supprime ensuite la tension appliquée et l'on donne aux boules du spintéromètre l'écartement correspondant à une tension de 10 à 15 % supérieure à la première. On fait monter ensuite de nouveau la tension progressivement jusqu'à ce que le voltmètre indique la même déviation qu'au moment de l'amorçage. On maintient alors cette tension pendant la durée prescrite de l'essai.

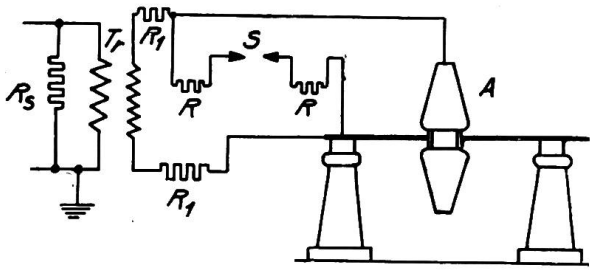

Fig. 4.
Montage du spintéromètre lorsque les deux pôles sont isolés.

Le réglage de la tension doit être effectué de préférence par variation de l'excitation de la génératrice ou encore par un régulateur d'induction, et non par l'emploi d'une résistance de réglage en série avec le transformateur. En principe, l'utilisation de résistances en série avec le transformateur est à prohiber.

Art. 22. Dimensions des spintéromètres. Le *spintéromètre à aiguilles* (fig. 5) comporte deux aiguilles à coudre No. 00. Leurs pointes doivent se trouver à une distance *a* du support ou d'un autre corps étranger d'au moins deux fois la distance explosive *b*. Pour la plus grande distance explosive, soit 90 mm, on doit donc avoir $a \geqq 2b \geqq 180$ mm.

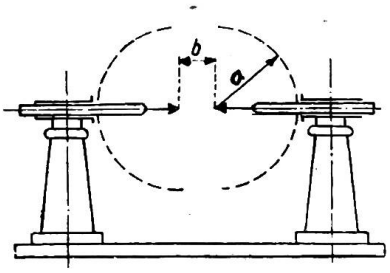

Fig. 5.
Dimensions du spintéromètre à aiguilles.
a = distance des corps étrangers.
b = distance explosive.

Pour que les mesures effectuées soient exactes, il est nécessaire de remplacer les aiguilles après chaque amorçage.

Le *spintéromètre à sphères* (fig. 6) est constitué par deux sphères métalliques de diamètre 62,5, 125, 250 ou 500 mm. Le diamètre de la sphère ne doit pas varier de plus de 0,1 % et la courbure mesurée au sphéromètre ne doit pas varier de plus de 1 % de la courbure d'une sphère parfaite ayant le diamètre requis.

Le tableau suivant donne les valeurs de *a, b* et *h* en fonction de *d*.

Tableau VI

dimensions	*a* min	1 pôle à la terre		2 pôles isolés	
d mm	mm	*b* max mm	*h* min mm	*b* max mm	*h* min mm
62,5	125	62	310	60,5	125
125	250	150	625	136	250
250	500	250	1250	265	500
500	1000	500	2500	500	1000

Si un pôle de l'éclateur est relié à la terre l'autre pôle devra être écarté de tout corps étranger d'une distance d'au moins 5 fois le diamètre de la boule.

Si l'on admet des erreurs de 5 % on peut réduire la distance *b* à une distance égale au diamètre *d* des boules,

et la distance *a* à 1,5 *d*,

la hauteur *h* à 3,2 *d* – 3,5 *d* lorsqu'un pôle est à la terre

et à *d* lorsque les deux pôles sont isolés.

Le diamètre des tiges métalliques portant les sphères ne doit pas dépasser $^1/_5$ *d*. Les points saillants que peuvent présenter ces tiges doivent être éloignés de la boule d'une distance dépassant la distance explosive.

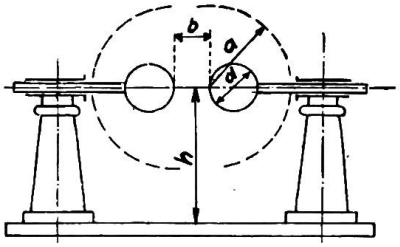

Fig. 6.

Dimensions du spintéromètre à sphères.

a = distance des corps étrangers.
b = distance explosive.
d = diamètre des sphères.
h = hauteur du spintéromètre.

La précision de l'éclateur n'est pas influencée par un fonctionnement répété; il n'est donc pas nécessaire de repolir les sphères après chaque éclatement.

C. Normes pour l'épreuve des isolants des transformateurs au moyen d'ondes à front raide.

Art. 23. Limites d'application. L'essai par ondes à front raide doit être appliqué à tous les transformateurs qui ont à transmettre une puissance appréciable et qui sont destinés à fonctionner sous une tension supérieure à 3000 volts (tension composée).

L'essai doit s'opérer sur la plate-forme d'essai du constructeur avant l'essai sous surtension. Il peut être fait à froid, à moins que le client ne demande l'essai à chaud.

Art. 24. La *tension d'essai.* V_e c'est-à-dire la tension pour laquelle l'étincelle doit jaillir dans l'éclateur doit être égale à 1,3 fois la tension nominale V^n.

Art. 25. Schéma. L'éclateur avec son dispositif de soufflage est relié d'une part à une première borne de l'enroulement qui doit être soumis à l'épreuve et d'autre part à la terre. Les autres bornes sont reliées entre elles et à la terre par l'intermédiaire d'une résistance. Différents schémas sont admissibles. Ceux représentés par les fig. 7 et 8 sont particulièrement recommandés. L'épreuve se fait toujours à l'aide d'un courant dont la fréquence est égale ou supérieur à la fréquence normale. Dans le schéma fig. 7 la source de courant est reliée directement à l'enroulement soumis à l'épreuve, dans le schéma fig. 8 l'épreuve se fait par induction.

Si l'on adopte le schéma fig. 7 on monte l'éclateur entre la borne *u* (*U*) et la masse et la source d'énergie entre *u* (*U*) et les deux autres bornes des transformateurs *V* et *W* (*V* et *W*), ces bornes sont en outre reliées à la masse (terre) par l'intermédiaire d'une résistance *R*.

Si l'on adopte le schéma 8 l'éclateur est relié d'abord à la borne *U (u)* et la masse, et la source d'énergie est montée entre *u* et *w* (*U* et *W*). Les bornes *V* et *W* sont alors à réunir et à relier à la terre par l'intermédiaire de la résistance *R*.

Pour l'épreuve des autres phases de l'enroulement du transformateur le schéma est à modifier en conséquence.

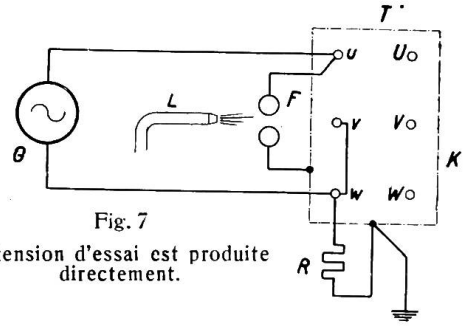

Fig. 7

La tension d'essai est produite directement.

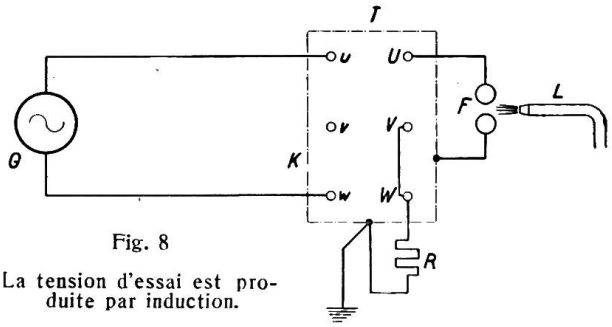

Fig. 8

La tension d'essai est produite par induction.

Légende des figures 7 et 8.

T = Transformateur soumis à l'essai;
G = Source de courant (la source de courant peut au besoin, être protégée contre les effets des ondes perturbatrices artificielles au moyen de condensateurs ou de bobines de self);
F = Eclateur à boules, diamètre des sphères
62,5 ou 125 mm pour tensions d'essai jusqu'à 80 kV,
125 mm pour tensions d'essai au-dessus de 80 kV.
La soufflerie produira un courant d'air d'environ 6 m par sec.
R = Résistance ohmique;
L = Conduite d'air comprimée;
K = Cuve du transformateur;
u, v, w / *U, V, W* = Bornes raccordées aux enroulements du transformateur.

Ces deux schémas peuvent s'employer pour tous les montages de transformateurs sauf pour le cas de la fig. 9 ou un enroulement est en triangle et l'autre en zig-zag. Dans ce cas on supprime la connexion *v* – *w* (*V* – *W*). Pendant l'épreuve de l'enroulement haute tension on reliera une des bornes basse tension à la masse.

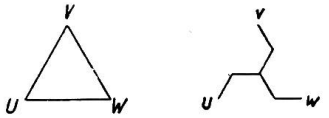

Fig. 9

Art. 26. L'*essai* a lieu de la manière suivante: Les sphères de l'éclateur sont placées à la distance correspondant à la tension V_e, la souf-

flerie est mise en marche et la tension de la source *G* est augmentée progressivement; dès qu'une étincelle jaillit on poursuit l'essai pendant le temps prescrit[7]). L'essai sera fait de la même manière pour toutes les phases.

Art. 27. La *résistance R* est à choisir entre 0,5 et 2 ohms par volt de la *tension d'essai.* Elle ne doit pas dépasser la limite supérieure pour empêcher la production de trop fortes surtensions dans les parties de l'enroulement non soumises à l'essai et elle ne doit pas être inférieure à 0,5 ohms par volt pour limiter le courant dans l'éclateur et pour empêcher la formation d'un arc persistant.

Art. 28. Les *connexions* entre les bornes à essayer, l'eclateur et la cuve ou le bâti du transformateur doivent être aussi courtes que possible pour obtenir des résultats concluants.

Art. 29. Le *temps d'essai* doit être suffisant pour obtenir au moins 1000 étincelles successives. Pendant l'essai les étincelles devront se produire régulièrement durant chaque demie-onde du courant d'alimentation. Lorsqu'on se sert de courant à 50 périodes par seconde, il faudra donc faire durer l'essai pendant 10 secondes au moins.

Art. 30. Le réglage de l'éclateur pour une tension $V_e = 1{,}3\ V_n$ doit se faire suivant le tableau relatif à la mesure de la tension au moyen d'un éclateur. On devra tenir compte de la température de l'air et de la pression barométrique (voir art. 19 à 22).

Art. 31. La *soufflerie* doit produire un courant d'air ayant une vitesse de 6 m par seconde environ.

D. Normes pour l'essai des transformateurs sous une tension surélevée produite par eux mêmes.

Art. 32. Champ d'application. Cette épreuve n'est applicable qu'aux transformateurs dont la puissance ne dépasse pas 1000 kVA.

Art. 33. Mode d'essai. L'essai consiste à faire fonctionner le transformateur à vide, mais sous une tension surélevée. Pour cet essai on peut, sans inconvénient, élever la fréquence normale. Cet essai qui normalement a lieu à froid peut aussi être demandé à chaud.

[7]) L'aspect des étincelles est bleu ou violet lorsque la résistance est convenablement choisie et que le courant d'air est suffisant.

Art. 34. La *tension d'essai* doit être égale au double de la tension nominale.

Art. 35. La *durée de l'essai* sera de 5 minutes

Art. 36. La *mesure de la tension d'essai* se fera au voltmètre, éventuellement en utilisant des transformateurs de mesure.

E. Résumé des essais.

Art. 37. En résumé on devra soumettre le matériel à haute tension aux essais suivants:

1° Alternateurs et moteurs . . .	Epreuve des isolants par rapport à la masse	—	—
2° Transformateurs:			
a) d'une tension inférieure à 3000 V . . .	do.	—	—
b) d'une tension supérieure à 3000 V et d'une puissance de moins de 1000 kVA	do.	Essais avec ondes à front raide	Essais sous tension surélevée
c) d'une tension supérieure à 3000 V et d'une puissance de plus de 1000 kVA	do.	do.	—
3° Appareillage et isolateurs . . .	do.	—	—
4° Installations complètes	do.	—	—

La rédaction de ces normes a été définitivement arrêtée par le comité, conformément aux décisions des assemblées générales.

Zurich, le 11 août 1923.

Au nom du comité de l'A. S. E.

Le président: Le secrétaire général:

(sig.) *Dr. Ed. Tissot.* (sig.) *F. Largiadèr.*

Communications des organes de l'Association.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, *des communiqués officiels du Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.*

Ier Rapport de gestion de la Caisse de Pensions de Centrales suisses d'électricité.

du 1er juillet 1922 au 30 juin 1923.

Le 30 juin 1923 s'est terminée la première année d'exploitation de la C. P. C. Lors de la fondation le nombre des entreprises affiliées était de 31 avec 1829 assurés.

Nous finissons la première année de notre existence avec 50 entreprises comprenant 2234 assurés.

Les entreprises participantes étaient le 30 juin 1923 les suivantes:

		Nombre des assurés:
Aarau-Schöftlandbahn	Aarau	24
Gasbeleuchtungsgesellschaft	Aarau	26
Wynentalbahn	Aarau	60
Azienda Elettrica Comunale di Bellinzona	Bellinzona	38
Società Elettrica delle Tre Valli S. A.	Biasca	10
Officine Elettriche Ticinesi S. A.	Bodio	52
Bremgarten-Dietikonbahn A.-G.	Bremgarten (Aarg.)	39
Elektrizitätswerk zur Bruggmühle	Bremgarten (Aarg.)	6
Kraftwerk a. d. Reuss	Bremgarten (Aarg.)	8
Wohlen-Meisterschwandenbahn	Bremgarten (Aarg.)	12
Elektrizitätswerk Buchs	Buchs (St. G.)	7
Elektrizitätswerk Burg	Burg (Aarg.)	2
Gaswerk Herisau	Herisau	23
Wasserversorgung Herisau	Herisau	4
Elektrizitätswerk Jona	Jona (St. G.)	19
Elektrizitätswerk Wynau A.-G.	Langenthal	48
Kraftwerk Laufenburg	Laufenburg	85
S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse	Lausanne	34
Elektrizitätswerk Lauterbrunnen	Lauterbrunnen	8
Elektra Baselland	Liestal	26
Società Elettrica Locarnese	Locarno	21
Centralschweizerische Kraftwerke	Luzern	264
Elektrizitätswerk der Gemeinde Männedorf	Männedorf	4
Gaswerk Niederuzwil	Niederuzwil	8
Municipalité de Nyon	Nyon	20
Elektrizitätswerk Olten-Aarburg A.-G.	Olten	131
Kraftwerke Brusio A.-G.	Poschiavo	66
Elektrizitätswerk Romanshorn	Romanshorn	11
Elektrizitätswerk der Gemeinde Rüti	Rüti (Zch.)	30
Elektrizitäts-Gesellschaft Schönenwerd	Schönenwerd	3
Services Industriels de Sierre	Sierre	12
Services Industriels de Sion	Sion	44
Société des forces électriques de la Goule	St-Imier	43
Société Romande d'Electricité	Territet	303
Rhätische Werke für Elektrizität	Thusis	40
Cie. des chemins de fer électr. veveysans	Vevey	31
Cie. des chemins de fer Vevey-Chardonne-Pélerin	Vevey	8
Sociéte du Gaz de la Plaine du Rhône	Vevey	2
Société Veveysanne du Gaz	Vevey	84
Gaswerk A.-G.	Wattwil	8
Elektrizitätswerk Wettingen	Wettingen	11
Société des Clées	Yverdon	41
Wasserwerke Zug A.-G.	Zug	41
Elektrizitätswerke des Kantons Zürich	Zürich	407
Gaswerkbetriebsgesellschaft	Zürich	5
Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E.	Zürich	13
Materialprüfanstalt und Eichstätte des S. E. V.	Zürich	16
Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern	Zürich	3
Starkstrominspektorat des S. E. V.	Zürich	20
Verband Schweiz. Gaswerke	Zürich	13
		2234

Le total des salaires assurés est au 30 juin 1923 de fr. 10 058 700.–.

Les *comptes de l'année* se présentent comme suit:

Pos.	*Recettes:*	Fr.
1	Primes de 12 mois	1 242 104.45
2	Finances d'entrée	307 035.–
3	Intérêts	19 190.35
		1 568 329.80
	Dépenses:	
4	Frais de constitution	11 948.40
5	Pensions	3 052.–
6	Indemnités	9 600.–
7	Frais d'administration	23 279.65
8	Solde actif	1 520 449.75
		1 568 329.80

Bilan arrêté le 30 juin 1923:

		Actif: Fr.	*Passif:* Fr.
1	Caisse	584.15	
2	Banques	57 219.95	
3	Créditeurs et débiteurs	112 210.65	
4	Titres	1 350 435.–	
5	Capital de couverture disponible		1 520 449.75
		1 520 449.75	1 520 449.75

Pos. 4: Les frais de constitution avaient été avancés pour la plupart par l'Union des centrales suisses d'électricité; ils ont été remboursés avec les premiers fonds disponibles.

Pos 7: Ces frais comportent cette année des dépenses qui ne se renouvelleront pas, ceux pour l'achat du matériel de bureau et pour le calcul des droits d'entrée.

Nous estimons les frais qui se renouvelleront chaque année, sauf imprévu, à fr. 15 à 20 000 soit $1^1/_4$ à $1^1/_2$ % des primes.

Pos. 5 du bilan: Les titres que nous possédons sont déposés par tiers environ auprès des banques cantonales vaudoise, lucernoise et zuricoise. A part quelques obligations de centrales d'électricité qui peuvent être assimilées à des papiers d'Etat nous n'avions en porte-feuille le 30 juin 1923 que des titres suisses, fédéraux, cantonaux ou communaux. Les titres achetés fourniront, calculé sur le prix d'achat, un intérêt moyen de 4,7 %.

Décès. Dans le courant de la première année nous avons eu à enrégistrer 8 décès obligeant la caisse à un remboursement unique de fr. 9 600.– et au versement annuel total de fr. 5 920.– de rentes, se répartissant sur 5 veuves et 4 orphelins. Ce résultat très favorable est anormal. Nous pouvons nous attendre, selon M. Riethmann en moyenne à 21 décès et 9 invalidations par an. Un seul assuré est devenu invalide au cours de l'année; il est mort bientôt après et n'a touché sa pension que pendant moins de 3 mois; il ne laisse ni veuve ni orphelins. Conformément à l'art. 34 des statuts nous avons chargé M. le prof. Riethmann de contrôler la situation de la caisse au point de vue des bases mathématiques d'assurance.

La situation au 1er juillet 1923 est la suivante:

Valeur des engagements de la caisse vis-à-vis des assurés	fr. 20 727 407.–
Valeur des engagements des assurés vis-à-vis de la caisse	„ 14 263 080.–
Déficit	fr. 6 464 327.–
Comme le capital de couverture disponible est aujourd'hui de	„ 1 520 450.–
le déficit réél est réduit de 23 % et n'est plus aujourd'hui que de	fr. 4 943 877.–

Sans les réductions de personnel qui ont eu lieu dans certaines entreprises et qui ont éliminé des assurés relativement jeunes, l'amélioration de la situation aurait été plus accentuée encore. On peut espérer que ces réductions ne se poursuivront pas et que, la situation économique s'améliorant, elles seront au contraire compensées par de nouvelles entrées.

Si la lecture de ce qui précède permet de constater une augmentation réjouissante du nombre des assurés (22 %) durant ce premier exercice, il ne faut cependant pas se dissimuler que notre fortune aura à faire face à des prestations allant chaque année en augmentant. Votre comité doit user de toute la fermeté voulue dans ses décisions au sujet des pensionnements; il faut qu'il veille non seulement à ce que tous les membres soient autant que possible assurés contre les accidents auprès de la Caisse nationale mais encore à ce que les membres ou leurs ayants-droits, possédant des prétentions contre cette caisse ou d'autres prétentions suivant art. 26 des statuts, n'acceptent pas des indemnités insuffisantes en comptant sur la C. P. C. pour couvrir le solde de leurs prétentions vis-à-vis de celle-ci.

Il nous reste à remercier tous les organes qui ont contribué à la réussite et à la bonne marche de notre institution et spécialement notre expert technique, M. le prof. Riethmann, ainsi que notre conseiller juridique, M. le Dr. Hiestand. Nos remerciements vont aussi au personnel du Secrétariat, particulièrement à M. Ganguillet, pour ses efforts constants visant à la meilleur administration de notre caisse de pensions.

Pour le comité de la Caisse de pensions
Centrales suisses d'électricité:

Le Président: Le Vice-Président:

(sig.) *Eel Dubochet.* (sig.) *J. Bertschinger.*

Ce rapport a été adopté par l'assemblée des délégués le 1er décembre 1923 à Olten.

Essai des lampes et des conducteurs isolés. Les centrales et les installateurs soucieux de ne fournir au public que du matériel irréprochable ont intérêt à faire essayer régulièrement et fréquemment des échantillons de lampes et de conducteurs isolés par la station d'essai de l'A. S. E., Seefeldstrasse 301, Zurich.

Les essais des lampes munies de la marque U. C. S. et achetées sur la base des contrats de la Section des achats se font gratuitement pour les membres de l'U. C. S. tant que les essais ne se rapportent qu'à l'intensité lumineuse et la consommation et les frais pour les essais des conducteurs isolés sont minimes.

Loi fédérale sur le travail dans les fabriques. L'ordonnance fédérale du 3 octobre 1919 concernant l'exécution de la loi fédérale sur le travail dans les fabriques a subie quelques modifications du fait d'un arrêté du conseil fédéral du 7 septembre 1923.

Une adjonction faite à l'art. 7 de la dite ordonnance est particulièrement importante pour les centrales d'électricité; elle a la teneur suivante:

„Les travaux de construction (bâtiments, terrassements, fouilles canalisations, ouvrages hydrauliques, établissement de conduites, aériennes et souterraines, etc.) auxquels les ouvriers d'une fabrique sont employés hors du domaine de celle-ci, ne sont pas considérés comme partie industrielle de l'exploitation.“

Cet arrêté, qui répond au désir que nous avons exprimé à diverses reprises, soustrait définitivement le personnel des lignes et celui occupé aux installations particulières aux prescriptions de la loi sur le travail dans les fabriques.

Cet arrêté ne modifie naturellement en aucune façon l'obligation pour les centrales d'assurer les ouvriers en question auprès de la Caisse nationale de Lucerne.

Commission Electrotechnique Internationale (C.E.I.). Le conseil de la C.E.I., réuni à Paris le 3 décembre 1923, a nommé comme président de la C.E.I. pour les années 1924 et 1925, Monsieur Guido Semenza, ingénieur à Milan, membre de l'A.S.E.; M. Semenza remplacera M. le Dr. C.A. Mailloux à New York qui s'est retiré de la présidence.

L'utilisation des centrales suisses hydroélectriques, les excédents d'énergie et l'exportation. Ce sujet a été traité par M. le *Prof. Dr. Wyssling* au cours des conférences organisées en octobre 1923 par la Société suisse des ingénieurs et architectes.

Nous ne pourrons, faute de place, reproduire au bulletin qu'une partie de cette conférence. Elle sera cependant publiée en entier, avec quelques adjonctions, et paraîtra sous forme de brochure en langue allemande. Tous ceux qui désirent se procurer cette brochure, qui éclaircit des questions très actuelles, sont priés de s'annoncer au *secrétariat de l'A.S.E. et U.C.S. avant le 31 décembre.*

Coupons des Obligations hypothécaires de 3 et 5%. Les possesseurs d'obligations de 3 et 5% sont priés de bien vouloir envoyer les coupons échus le 31 décembre 1923 à la Caisse de l'A.S.E., Seefeldstrasse 301, Zurich 8, qui leur fera parvenir par la poste le montant moins 2% d'impôt.

Changements d'adresse; adresses inconnues. Nous prions nos membres de bien vouloir informer en temps voulu le secrétariat général de l'A.S.E. et de l'U.C.S., Seefeldstr. 301, Zurich 8, de tout *changement d'adresse* afin que le bulletin leur parvienne sans interruption.

Il est important que des adresses incomplètes ou inexactes soient rectifiées avant la fin de l'année en vue de la publication de *l'annuaire de 1924.*

Des membres suivants nous ne possédons plus l'adresse:

Bellasi Pietro	autrefois	Thiersteinerallee 46, Bâle.
Egger Eugen	„	Steigerweg 5, St-Gall.
Haas Werner	„	Betr.'leiter, Dittingen (Bn.).
Maumary Ernest	„	La Chaux-de-Fonds.
Moschkowitz S.	„	Webergasse 14, Bâle.
Motschan Al.	„	Avenue d'Evian, Lausanne.
Peguri Max	„	Chemin Vinet, Lausanne.
Speck Otto	„	Olten.
Steinegger A.	„	Zuricherstr. 182, Küsnacht (Zch.)
v. d. Steer A. M.	„	Technikum Burgdorf.

Nous serions reconnaissants à ceux qui nous fournirons des renseignements sur le domicile actuel des personnes en question.