Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 14 (1923)

Heft: 3

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

zugehörige Konstante der „Leitfähigkeit" des den Kraftfluss führenden Materials aufzufassen, so lassen sich ohne weiteres die den Formeln (1), (2), (3) entsprechenden elektrotechnischen Kraftflussbeziehungen als Sonderfälle der verallgemeinerten Formel von Fourier hinstellen; jeder dieser Sonderfälle enthält natürlich auch noch seinen *besondern* Erfahrungsinhalt, der in den benutzten Begriffen und in der besondern Art der bezüglichen Leitfähigkeits-Materialkonstanten zum Ausdruck kommt. So ist auch das ohmsche Gesetz unmittelbar aus der Formel von Fourier durch *G. Kirchhoff*[6]) und durch dessen Schüler *H. F. Weber* regelmässig in deren Vorlesungen dargestellt worden.

Die von *J. Fischer-Hinnen* beabsichtigt gewesene Darlegung eines besonders engen Zusammenhanges zwischen den Beziehungen (1) und (2) der Elektrotechnik scheint uns am elegantesten am Beispiel der Spannungsverteilung im Dielektrikum eines Plattenkondensators, bei den zwei extremen Zuständen seines, aus einem organischen Stoffe bestehenden Dielektrikums, auf folgende Weise möglich: Bei genügend tiefer Temperatur hat der unter genügend niedriger Spannung als Dielektrikum benutzte organische Stoff[7]) nur eine dielektrische, dagegen keine nennenswerte galvanische Leitfähigkeit; in der Schreibweise nach Fourier gilt nun für den alsdann bestehenden elektrostatischen Induktionsfluss:

$$Q = \frac{\varepsilon}{4\pi} \cdot f \cdot \frac{dV}{dx}, \qquad \text{(I)}$$

wobei ε die sog. Dielektrizitätskonstante ist. Bei genügend hoher Temperatur ist derselbe organische Stoff karbonisiert, wobei er nur noch galvanische, aber nicht mehr nennenswerte dielektrische Leitfähigkeit aufweist; in der Schreibweise nach Fourier gilt nun für die alsdann herrschende „galvanische" Stromstärke:

$$J = g \cdot f \cdot \frac{dV}{dx}, \qquad \text{(II)}$$

wobei g als die Konstante der galvanischen Leitfähigkeit erscheint.

In (I) und in (II) ist in gleicher Weise der Kraftfluss mit dem Potentialgefälle $\frac{dV}{dx}$, das man auch als Mass der elektrischen „Festigkeit" eines Dielektrikums benutzt, fest verknüpft.

[6]) Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus, Leipzig 1891, Seite 111.

[7]) Damit sei vorwiegend ein Isolierpapier, oder eine ähnliche Substanz bezeichnet, deren innere Lagen einem Verkohlungsprozess unterliegen, wenn die Substanz genügend lange hohen Temperaturen ausgesetzt wird.

Technische Mitteilungen. – Communications de nature technique.

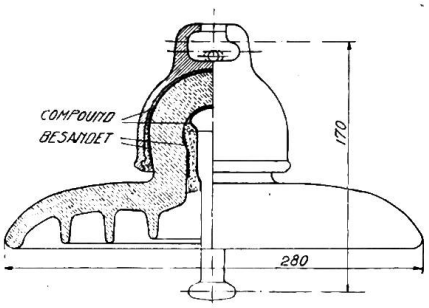
Hängeisolatoren. Die grosse Bedeutung, die in neuerer Zeit dem Hängeisolator als einem der wichtigsten Bestandteile von Höchstspannungsfernleitungen beigemessen wird, veranlasste die Porzellanfabriken zur Konstruktion der verschiedensten Isolatorformen.

In der Schweiz ist bekanntlich die Porzellanfabrik Langenthal das einzige Unternehmen, das seit einigen Jahren Hochspannungsporzellan für die verschiedensten Verwendungszwecke herstellt. Es ist nun naheliegend, dass dieses Werk bei der grossen Nachfrage nach Hängeisolatoren sein Augenmerk auch ganz besonders auf die Fabrikation dieses Isolatortyps richtete. Nach eingehenden Versuchen ist es nun gelungen, einen Kappenisolator herzustellen, der den ausländischen Erzeugnissen mindestens ebenbürtig ist.

Die Beobachtungen, die an den seit einigen Jahren mit Kappenisolatoren ausgerüsteten Freileitungen gemacht werden konnten, zeigten, dass das Zusammenkitten von Porzellan und Metallarmatur mit Zement gewisse Gefahren in sich birgt. Da die Ausdehnungskoeffizienten des Porzellans, des Metalles sowie des Zementes verschiedene sind, tritt leicht der Fall ein, dass das Porzellan bei plötzlichen Temperaturschwankungen gesprengt wird. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei auch das Treiben des Zementes, das auch dem besten Zement, wenn auch in geringem Masse, eigen ist. In Würdigung der in dieser Hinsicht gesammelten Beobachtungen und Erfahrungen konstruierte die Porzellanfabrik Langenthal einen Kappenisolator, dessen Kopf die Form einer Kugel aufweist, wie nachstehende Figur zeigt. Ebenso

wurde die Aussparung zur Aufnahme des Klöppels kugelförmig ausgeweitet. Diese Form erwies sich insofern als eine sehr günstige, als dadurch die Möglichkeit vorhanden ist, den Isolator mit den Armaturteilen halbstarr zu kitten, ohne dass dadurch die Festigkeit der ganzen Konstruktion beeinträchtigt wird.

Wie aus der Figur ersichtlich, ist der Kopf des Isolators so dimensioniert, dass der Durchmesser gegen den Teller zu abnimmt. Der ganze Kopf ist unglasiert und wird, um ein besseres Haften des Zementes zu ermöglichen, an der untern Kopfhälfte mit einem Band von Porzellankörnern umgeben. Letztere sind nach einem speziellen Verfahren mit dem Isolator keramisch fest verbunden. Diese Form des Isolatorkopfes ermöglicht das



Ueberziehen der obern Kopfhälfte mit einem elastischen Ueberzug, so dass sich das Porzellan bei Temperaturschwankungen ungehindert dehnen kann und so das Springen des Porzellankörpers verhindert wird. Der zur Aufnahme des Klöppels bestimmte Hohlraum im Kopf des Isolators ist, wie schon oben erwähnt, kugelförmig erweitert. Der untere Teil ist nach dem vorgenannten Verfahren besandet, während der obere Teil ebenfalls mit einem elastischen Ueberzug ausgelegt wird.

Die Metallarmatur besteht, je nach der verlangten Festigkeit, aus Temperguss oder Schmiedeisen und ist beim normalen Hängeisolator für eine Bruchfestigkeit von rund 6000 kg berechnet. Die Konstruktion der Kappe ist derart ausgebildet, dass der Isolator in den beiden Rippen, die an der Innenseite der Kappe angebracht sind, mittels Zement festgehalten wird. Der Klöppelkopf ist an seiner untern Seite um 45° abgeschrägt. Dies bewirkt, dass der Porzellan am günstigsten, d. h. auf Druck, beansprucht wird.

Besonderer Wert wurde bei der Konstruktion dieses Isolators auch auf die Einhaltung einer gleichmässigen Scherbenstärke gelegt, um dadurch die gefürchteten Spannungen, die bei ungleichmässigen Wandstärken entstehen und leicht zur Rissbildung führen, zu vermeiden.

Die an diesem Isolator im Versuchslokale der Fabrik in Langenthal vorgenommenen Versuche ergaben folgende Daten: Die mittlere Bruchfestigkeit beträgt 4600 kg. Elektrisch weist der Isolator eine Ueberschlagspannung trocken von 85 000 Volt und bei 4 mm Regen unter einem Einfallwinkel von 45° 46 000 Volt auf. Die Durchschlagsfestigkeit unter Oel beträgt 140 000 Volt.

Der Isolator kann bei entsprechend stärkerer Dimensionierung natürlich auch für eine grössere Festigkeit ausgeführt werden.

Jul. Spühler, Langenthal.

Neuer Apparat für Ueberspannungsschutz. Ueber kein Spezialgebiet der Elektrotechnik ist wohl schon soviel geschrieben worden wie über die Schutzvorrichtungen gegen elektrische Ueberspannungen. Den Drosselspulen, Schutzerdungen, Kondensatoren usw. gesellt sich neuerdings die Beseitigung der Ueberspannungen durch Glimmwirkung hinzu. Den wohltuenden Einfluss, den die sog. Koronaverluste bei Höchstspannungen auf die Sicherheit elektrischer Anlagen ausüben, will man weiter ausdehnen, und zwar, wie von vornherein bestätigt werden kann, mit guten Aussichten auf Erfolg. Die künstliche Erzeugung von Glimmerscheinungen ist eigentlich nicht mehr ganz neu. Wir erinnern nur an die Versuche, den Hochspannungsleitungen die Gestalt von Stacheldrähten zu geben, um auf diese Weise künstliche Entladungen herbeizuführen. Der Erfolg entsprach nicht den Erwartungen, weil die Wirkungen doch zu gering waren infolge der grossen Entfernungen der scharfen Spitzen von den Körpern mit erheblich abweichendem Potential. Erst die Ausgestaltung der in Betracht kommenden Teile zu einem regelrechten Kondensator konnte hier Wandel schaffen. Der in folgendem unter dem Namen „Glimmschutz" hergestellte Apparat lehnt sich nun sehr an den Kondensator an, bei dem aber die Ueberspannungsenergie in Form eines Verschiebungsstromes zur Erde abgeleitet wird. Wir haben es also mit einem veränderlichen Kondensator zu tun, dessen Kapazität sich automatisch der Wellenenergie anpasst, indem sich die Belegung des Kondensators mit der Wellenspannung durch Glimmwirkung ändert.

In Fig. 1 ist nun zunächst ein solcher Glimmschutzapparat schematisch dargestellt. Er besteht aus zwei rechenartigen Elektroden, die gegeneinander um 90° versetzt sind, so dass an den Kreuzungsstellen der aus Blechstreifen zusammengesetzten Rechen eine grosse Anzahl Glimmpunkte

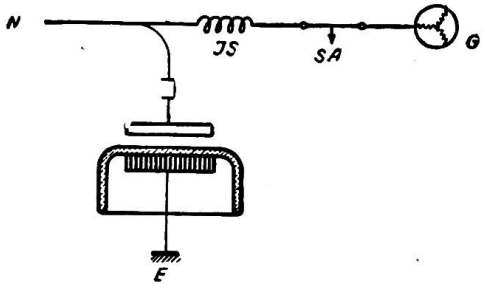


Fig. 1

entstehen. Zwischen den beiden Elektroden befinden sich zwei isolierende Zwischenschichten, nämlich eine Glocke aus vorzüglichem Spezialglas und ein Luftraum. In der Wechselwirkung beider beruht nun die Arbeitsweise des Glimmschutzes. Die beiden Zwischenschichten haben nämlich eine verschiedene Dielektrizitätskonstante und hierdurch wird bei der besonderen Anordnung der Elektroden das Feldziemlich stark verzerrt, so dass zahlreiche Punkte erhöhter Felddichte entstehen. Ueberschreitet die Spannung eine bestimmte Grenze, so wird die Luft an diesen Stellen zum Glimmen gebracht, also leitend. Hierdurch verändert sich zunächst die ganze Feldverteilung und ferner verringert sich der elektrisch wirksame Abstand der

beiden Belegungen. Je mehr die Luft leitend wird, um so geringer wird die wirksame Entfernung zwischen den Elektroden und um so höher die durchschnittliche Dielektrizitätskonstante der Zwischenschicht.

Steigt die Spannung noch weiter, so wird der ganze Luftzwischenraum allmählich leitend, was sich durch Leuchten kenntlich macht, und es bleibt alsdann nur noch die verhältnismässig dünne Schicht des Glases übrig. Im weiteren Verlauf des Spannungsanwachsens breitet sich die Glimmschicht nach den Seiten aus und überzieht die Glasglocke mehr oder weniger, wodurch sich die Kapazität des Kondensators der Wellenenergie anpasst. Diese Er-

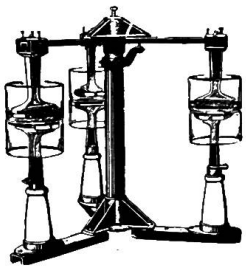


Fig. 2

scheinungen treten bei allmählicher Steigerung der Spannung ein. Bilden sich jedoch durch Wellen nur einige Spannungsspitzen, so findet keine seitliche Ausbreitung des Glimmfeldes statt, sondern es entstehen dann nur an einzelnen Punkten der Elektroden Glimmbüschel mit besonders hoher Felddichte, welche die Luft an diesen Stellen leitend überbrücken. Alsdann geht die Entladung als Verschiebungsstrom mit einem hörbar knackenden Geräusch durch die Glasglocke, ohne irgendwelche Spuren zu hinterlassen. Somit wirkt sich also jede Ueberspannungsspitze, die einer Wellenerscheinung entspricht, in einem derartigen violetten Funken aus, der von einer Elektrode durch das Glas zur anderen geht.

Ein besonder Vorzug dieses Glimmschutzes besteht darin, dass im Gegensatz zu Ableitern mit offener Funkenstrecke ein Maschinenstrom nicht nachlaufen kann. Demgemäss sind Erdungswiderstände unnötig. Auch die Bildung oszillatorischer Entladungen ist bei diesem Apparat ausgeschlossen.

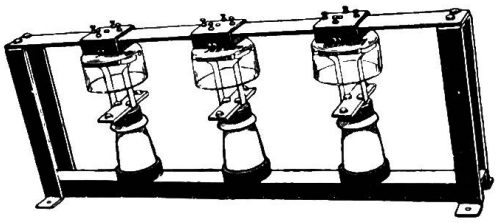


Fig. 3

Die ausgezeichnete Wirkung des Glimmschutzes konnte der Erbauer dieses Apparates, Herr Dr. Georg Meyer, in Firma Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin, anlässlich einer Besprechung über den neuesten Stand des Ueberspannungsschutzes an einer Reihe von Beispielen erörtern (vgl. E. T. Z. 1922, Heft 52). Auch der Schreiber dieser Zeilen hatte wiederholt Gelegenheit, sich von der Zuverlässigkeit des Apparates zu überzeugen. Seine Herstellung ist nunmehr in grösserem Umfange zunächst für Spannungen bis 25 000 Volt aufgenommen worden. Die Fig. 2 und 3 zeigen die bisher gebräuchlichsten Anordnungen des beschriebenen Ueberspannungsapparates in seiner Anwendung in einem Drehstromnetz.

Ing. K. Trott.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économiques

Gesuche für Stromausfuhr[1]). Das Kraftwerk Laufenburg in Laufenburg stellt das Gesuch um provisorische Bewilligung zur Ausfuhr von Sommerenergie an die Forces Motrices du Haut-Rhin S. A. in Mülhausen.

Die auszuführende Leistung soll max. 10 000 Kilowatt betragen, wovon 2500 Kilowatt konstanter und 7500 Kilowatt unkonstanter Kraft. Die täglich auszuführende Energiemenge soll max. 175 000 Kilowattstunden nicht überschreiten.

Die Bewilligung soll gemäss Gesuch für die Zeit vom 1. April bis 30. September 1923 erteilt werden.

Die zur Ausfuhr bestimmte Energie soll teilweise zur Lieferung nach Freiburg i/Breisgau und Umgebung, teilweise als Betriebskraft für die elsässischen Kaliwerke und die elsässische Textilindustrie, sowie für die allgemeinen Kraft- und Lichtbedürfnisse der von den Forces Motrices du Haut-Rhin S.-A. in Mülhausen versorgten Gebiete verwendet werden.

Gemäss Art. 3 der Verordnung betreffend die Ausfuhr elektrischer Energie, vom 1. Mai 1918, wird dieses Begehren hiermit veröffentlicht. Einsprachen und andere Vernehmlassungen irgendwelcher Art sind bei der unterzeichneten Amtsstelle bis spätestens den 21. März 1923 einzureichen. Ebenso ist ein allfälliger Strombedarf im Inlande bis zu diesem Zeitpunkt anzumelden. Auf begründetes Gesuch hin werden Interessenten die wichtigsten Bedingungen für die Lieferung der Energie ins Ausland bekanntgegeben.

Bern, den 20. Februar 1923.

Eidg. Amt für Wasserwirtschaft.

1) Bundesblatt No. 10/1923, pag. 663.

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

Zusammenstellung über Prüfungen von gasgefüllten Lampen bei der Materialprüfanstalt des S. E. V. Die letztmaligen, in dieser Zeitschrift enthaltenen Angaben über gasgefüllte Lampen (in Propagandaschriften zumeist „Halbwattlampen" genannt) finden sich im Jahrgange 1916[1]). Da diese Lampentype seither eine bedeutende Entwicklung erfahren und weitverbreitete und vielseitige Anwendung gefunden hat, dürfte es am Platze sein, an dieser Stelle einiges über die Eigenschaften und die Qualität der heute auf dem Markt erhältlichen gasgefüllten Lampen zu sagen.

In den 1913 bis 1916 über diese Lampengattung im Bulletin erschienenen Mitteilungen[2]) ist mehrfach darauf hingewiesen, dass die neue Lampenart im Vergleich zu der Vakuumlampe eine Anzahl wertvolle Vorteile besitze, dass sie aber der luftleeren Lampe, sowohl bezüglich gleichmässiger Fabrikation, wie insbesondere in bezug auf Nutzbrenndauer und Lebensdauer noch wesentlich nachstehe.

Um über die seitherige Entwicklung und den heutigen Stand der gasgefüllten Lampen ein einigermassen zuverlässiges Bild zu erhalten, hat die Materialprüfanstalt die Resultate der von ihr seit dem Jahre 1917 bis heute vorgenommenen Brenndauerprüfungen an solchen Lampen nach besonderen Gesichtspunkten zusammengestellt. Es wurden dabei absichtlich nur diejenigen Prüfaufträge in Betracht gezogen, welche von *Lampenbezügern* (in überwiegender Mehrzahl Elektrizitätswerke) erteilt wurden. Aus der Betrachtung von vorneherein ausgeschieden wurden dagegen die sehr zahlreichen Lampen, welche das Institut im Auftrage der Glühlampenfabriken selbst untersucht hat. Durch diese Massnahme ist allerdings die Zahl der der folgenden Betrachtung unterzogenen Lampen erheblich reduziert worden. Das gewonnene Bild entspricht aber dafür um so eher den tatsächlich im Handel erhältlichen Lampen und ist nicht durch die Ergebnisse von Versuchslampen oder solchen, auf deren Herstellung aussergewöhnliche Sorgfalt verwendet wurde, beeinflusst.

Es sei hier gleich erwähnt, dass sich die in der folgenden Tabelle genannten Zahlen auf Lampen zehn verschiedener Marken und zwar *in- und ausländischer* Fabrikationsfirmen beziehen.

Zur Erläuterung der Tabelle sei ferner darauf hingewiesen, dass sämtliche Lampen in der Ulbrichtschen Kugel auf *mittlere sphärische* Lichtstärke gemessen wurden, so dass sich also der „spezifische Wattverbrauch" auf die mittlere räumliche Lichtstärke-Einheit (HK_0) bezieht. Die Leistungs- und Lichtstärkemessung, sowie die Prüfung der Brenndauer der Lampen erfolgte bei der Stempelspannung. Der spezifische Wattverbrauch versteht sich für die bei Eingang der Lampen (also bei null Brennstunden) gemessenen Werte von Lichtstärke und Wattverbrauch. Unter „Nutzbrenndauer" ist, wie bei Vakuumlampen auch üblich, diejenige Stundenzahl verstanden, bis zu welcher eine Abnahme der Lichtstärke von 20 Prozent des Anfangswertes beobachtet worden ist. Die in der Kolonne „Lebensdauer" genannten Zahlen geben die Zeit, bei welcher die Lampen (meistens infolge Draht-Bruches bezw. Durchschmelzens) zu brennen aufhörten.

Die Lampen sind in erster Linie nach der aufgeschriebenen Wattzahl und innerhalb dieser Gruppen nach dem Jahre, in welchem die Einsendung zur Prüfung erfolgte, unterteilt. Es ist nun freilich denkbar, dass diese Jahreszahl nicht in allen Fällen mit dem betreffenden Fabrikationsjahr übereinstimmt; wesentliche Verschiebungen dürften aber kaum vorliegen, indem sich die Werke sicherlich nicht erst lange nach dem Einkauf, sondern entweder vor einem grössern Kaufabschluss oder aber unmittelbar nach erfolgtem Ankauf innerhalb der Garantiezeit über die Qualität der Lampen orientieren wollen.

In der Zusammenstellung der Prüfresultate fallen auf den ersten Blick die grossen Unterschiede innerhalb derselben Lampentype, sowohl in bezug auf den spezifischen Wattverbrauch, wie auch in bezug auf Nutzbrenn- und Lebensdauer auf. Wenn man auch nur die Jahre 1919 bis 1921 in Betracht zieht, bei denen man doch etwas gleichmässigere Resultate sollte erwarten können, so erkennt man auch hier noch ganz auffallend grosse Unterschiede und Unstetigkeiten. Die extremen Einzelwerte liegen oft noch weiter auseinander, als die Tabelle erkennen lässt, indem die Zusammenstellung nur die Mittelwerte ganzer Lampengruppen gleicher Nennwattzahl und Jahreszahl wiedergibt und somit Unterschiede innerhalb derselben Gruppe und desselben Fabrikates verschwinden lässt.

Die Fabrikation der gasgefüllten Lampen hat, wie aus diesen Resultaten klar ersichtlich ist, noch bei weitem nicht denjenigen Grad der Gleichmässigkeit und Zuverlässigkeit erreicht, an welchen man sich bei den Vakuumlampen schon seit langem gewöhnt ist. Trotz dieser Ungleichmässigkeit der Lampenqualität ist ein nennenswerter Fortschritt unverkennbar. Wenn man von dem vielleicht etwas zufälligen Resultat der nur drei 25 Watt-Lampen und einigen andern Einzelresultaten absieht, so ist doch im Laufe der Jahre eine ganz erhebliche Zunahme der Nutzbrenndauer und Lebensdauer bei allen Typen deutlich wahrzunehmen. Es sei hier auch auf einige ganz vorzügliche Einzelresultate hingewiesen, die in der vorliegenden Zusammenstellung in dem betreffenden Mittelwert nicht erkenntlich, welche aber besonderer Erwähnung wert sind. Es sind dies Nutzbrenndauern in der Nähe von und über 3000 Stunden bei einer Anzahl von 60, 75, 100, 150 und 300 Watt-Lampen. Diese Zahlen weisen doch deutlich darauf hin, dass eine Verbesserung der gasgefüllten Lampen möglich und sicher zu erwarten ist.

Aus unserer Tabelle geht weiter hervor, dass die gasgefüllten Lampen, wenigstens die niederwattigen Typen, sich nicht, wie der fälschliche Name „Halbwattlampe" vortäuscht, durch besonders geringen Stromverbrauch auszeichnen. Ihre Vorzüge liegen im Glanz ihres Lichtes, in der weisseren

[1]) Siehe Bulletin 1916, Seiten 72 und 166.
[2]) Siehe Bulletin 1913, Seite 355; 1914, Seite 111; 1915, Seiten 214, 315, 331 und ff.

Spezifischer Wattverbrauch, Nutzbrenndauer und Lebensdauer von gasgefüllten Lampen, die in den Jahren 1917 ÷ 1921 in der Materialprüfanstalt des S. E. V. geprüft wurden.

Aufgestempelte Leistung Watt	Aufgestempelte Spannung Volt	Jahr der Prüfung	Anzahl Fabrikate	Anzahl der geprüften Lampen	Spez. Wattverbrauch[1] (Mittel aller Lampen nach 0 Brennstd.) Watt/HK₀	Nutzbrenndauer (Mittel aller Lampen) Stunden	Lebensdauer (Mittel aller Lampen) Stunden
25	120	1917	1	8	1,71	600	600
	130	1918	1	2	1,36	590	790
	130	1921	1	3	1,28	30	30
40	110	1917	1	8	1,23	370	490
	120÷145	1919	2	11	1,25	430	630
	130	1920	1	3	1,60	0	170
	150	1921	2	6	1,25	760	1750
60	110	1917	1	2	1,10	1000	1000
	127÷130	1918	2	4	1,47	940	740
	145÷150	1919	3	17	1,42	430	700
	110÷150	1921	3	18	1,03	1180	1530
75	110	1917	1	8	0,99	320	400
	125	1918	1	2	1,32	890	890
	130÷145	1920	2	9	1,32	340	760
	115÷150	1921	2	12	0,92	920	1480
100	125	1917	1	2	0,93	570	570
	130	1918	1	3	1,07	870	1000
	115÷150	1921	3	15	0,94	780	1120
150	130	1920	1	8	1,28	98	280
	115÷145	1921	2	8	0,98	670	1140
200	125	1917	1	6	0,80	600	600
	115	1921	1	6	0,94	–	–
300	115	1921	2	12	0,65	1010	1070
	115	1921	1	6	0,87	–	–
1200	125	1918	1	1	0,59	600	1000
				180			

[1]) Bezogen auf die mittlere sphärische Helligkeit.

Lichtfarbe und in der für die meisten Beleuchtungszwecke günstigeren Glühdrahtanordnung bezw. Lichtausstrahlung im Raum. Der spezifische Wattverbrauch ist bei Lampen kleinerer Wattzahl so hoch oder in Einzelfällen noch höher, als bei Vakuumlampen. Erst bei 100 Watt-Lampen sinkt er auf den Wert 1, um bei noch grösseren Lampen unter 1 zu gehen. Die Zahl $^1/_2$ Watt pro räumliche Hefnerkerze wird erst bei 2000 Watt- und noch grösseren Lampen erreicht, welch' letztere naturgemäss nur für öffentliche Beleuchtung und Projektionszwecke Verwendung finden. Bei dem eben herangezogenen Vergleich mit den Vakuumlampen muss noch darauf hingewiesen werden, dass der nach den G. E. V.-Vorschriften zugelassene spezifische Wattverbrauch (1,0 bis 1,3) sich hier auf die mittlere horizontale Lichtstärke (was gleichbedeutend ist mit ihrer maximalen Lichtstärke) der hängenden Lampe bezieht.

In bezug auf die Abstufung der gasgefüllten Lampen ist der Tabelle zu entnehmen, dass sich bei den niederkerzigen Lampen die Typen 40, 60 und 75 Watt eingebürgert haben. Auch die 25 Watt-Lampe scheint Anklang zu finden. Jedenfalls weist die vorliegende Zusammenstellung darauf hin, dass man mit den in den „Neuen Technischen Bedingungen für Glühlampen der Glühlampen-Einkaufsvereinigung des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke" (Seite 156 des Jahrganges 1917 dieser Zeitschrift) aufgezählten, verhältnismässig wenigen „Watt"-Typen nicht auskommt.

Die vorliegende Zusammenfassung bestätigt anderseits, dass die Bezeichnung der gasgefüllten Lampen nach ihrer „Watt"-Zahl bei allen Fabrikanten üblich geworden und sich allgemein eingebürgert hat. Ausser der „Watt"-Bezeichnung war bei allen geprüften Lampen die Nennspannung, nicht aber die Lichtstärke aufgestempelt. Dass

unter dieser letzteren die (im Kugelphotometer gemessene) mittlere räumliche Lichtstärke zu verstehen ist, sind wohl die Fabrikanten wie auch die Lampenkäufer einig.

In der vorliegenden Tabelle mag noch auffallen, dass sämtliche der Materialprüfanstalt zur Dauerprüfung eingesandten Lampen für Betriebsspannungen zwischen 110 und 150 Volt bestimmt waren. Ueber gasgefüllte Lampen höherer Nennspannung liegt leider kein Versuchsmaterial vor.

Der Umstand, dass dieser Betrachtung nur eine beschränkte Lampenzahl, d. h. 180 Lampen, zugrunde liegen, mag berechtigte Bedenken erwecken, ob aus den verhältnismässig wenig zahlreichen Versuchsdaten zuverlässige Schlüsse gezogen werden dürfen. Die Tatsache, dass die geprüften Lampen Stichproben aus Lieferungen an verschiedene Elektrizitätswerke darstellen, scheint uns diesen Zweifel zu zerstreuen. Zweifellos wäre es wünschbar, dass der Materialprüfanstalt mehr Versuchsresultate zur Verfügung stünden. Um dieses Ziel zu erreichen, empfehlen wir den Elektrizitätswerken und übrigen Lampenkäufern dringend, sich durch vermehrte Prüfungen an, den Lieferungen entnommenen Stichproben über die Qualität der gasgefüllten Lampen zu orientieren. Dass eine solche Prüfung heute noch sehr notwendig ist, geht aus obiger Zusammenstellung wohl unzweideutig hervor. *To.*

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

Hochspannungsfreileitungen.

Elektrizitätswerk Altdorf, Altdorf. Leitung Amsteg-Bristen, Drehstrom, 15 000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon. Leitung zur Transformatorenstation Steig bei Bichelsee, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Commune de Cernier, Cernier (Neuchâtel). Ligne à haute tension pour la station de mesurage à Cernier, courant triphasé, 8000 volts, 40 périodes.

A.-G. Bündner Kraftwerke, Chur. Leitung zur Transformatorenstation Klosters-Platz, Drehstrom, 8500/10 000 Volt, 50 Perioden. — Leitung zu den Transformatorenstationen Conters, Pany, Luzein und Buchen-Lunden (Prättigau), Drehstrom, 8500/10 000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Bündner Oberland, Ilanz. Leitung zu den Transformatorenstationen Carrera bei Valendas und Brün, Einphasenstrom, 8400 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Jona A.-G., Jona (St. Gallen). Leitung zur Transformatorenstation Kempraten, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Commune de Martigny-Combe, Martigny. Lignes à haute tension pour les stations transformatrices de le Broccard, la Fontaine et les Rappes, courant triphasé, 5000 volts, 50 périodes.

Société pour l'Industrie Chimique à Bâle, Monthey. Ligne à haute tension pour Choëx, courant triphasé, 5200 volts, 50 périodes.

Elektrizitätswerk Muri, Muri (Aargau). Leitung nach dem Quartier Egg in Muri, Drehstrom, 3100 Volt, 50 Perioden.

Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen. Leitung zur Transformatorenstation Chippis-Dorf, Drehstrom, 5200 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Leitung zur Transformatorenstation Roche d'Or, Drehstrom, 16 000 Volt, 50 Perioden.

Services Industriels de Sion, Sion. Ligne à haute tension pour la station transformatrice des Fermes d'Icogne, courant triphasé, 8300 volts, 50 périodes.

Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz. Leitung zur Transformatorenstation am „Kämiloch" (Gemeinde Steinen) Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Leitung zur Transformatorenstation in Krummbach bei Wattwil, Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Transformatorenstation Aewil-Viehberg (Gemeinde Ganterschwil), Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur, Winterthur. Leitung zur Transformatorenstation des zürcherischen landwirtschaftlichen Kantonalverbandes in Grüze-Winterthur, Drehstrom, 3000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Leitung zur Transformatorenstation Stampfenbrunnen Altstetten, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Schalt- und Transformatorenstationen.

Patocchi & Roveroni, Bellinzona. Station für Prüfzwecke in der Fabrik.

Fritz Scheidegger, Bäckermeister, Bern. Station in der Liegenschaft Forsthausweg 6, Bern.

Società Elettrica Breganzonese, Breganzona. Stazione trasformatrice su pali presso il borgo Povrò (Comune di Breganzona).

Commune de Cernier, Cernier (Neuchâtel). Station transformatrice et de mesurage à Cernier.

A.-G. Bündner Kraftwerke, Chur. Stationen in Conters (Prättigau), Buchen-Lunden, Luzein und Pany.

Gebr. Freyenmuth, Frauenfeld. Stangenstation bei der Lehmgrube in Langdorf.

E. Hefti & Cie., A.-G., Wolltuchfabrik, Hätzingen (Glarus). Station auf dem Fabrikareal.

Elektrizitätswerk Bündner Oberland, Ilanz. Stangenstationen in Carrera und Brün.

Elektrizitätswerk Jona A.-G., Jona (St. Gallen). Stangenstation in Kempraten.

Commune de Martigny-Combe, Martigny. Stations transformatrices sur poteaux de le Borgeau près Martigny-Combe, le Broccard, la Fontaine et les Rappes.

Elektrizitätswerk Muri, Muri (Aargau). Station im Quartier Egg in Muri.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Stangenstation in Roche d'Or.

Services Industriels de Sion, Sion. Station transformatrice sur poteaux des Fermes d'Icogne.

Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn, Solothurn. Station in der Gibelinstrasse, Solothurn.

Elektrizitätsgenossenschaft Steig und Umgebung, Steig bei Bichelsee. Stangenstation in Steig bei Bichelsee.

Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen, Schaffhausen. Station Kloster in Schaffhausen.

Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz. Stangenstation „Kämiloch" (Gemeinde Steinen).

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Stangenstation in Krumbach bei Wattwil. Stangenstation im „Bild" in Aewil-Viehberg.

Société Romande d'Electricité, Territet. Station transformatrice sur poteaux au lieu dit: „A Ayerne" Ormont-Dessus.

Licht- und Wasserwerke Thun, Thun. Station in der Verbandsmolkerei Thun.

Niederspannungsnetze.

Elektrische Beleuchtungskorporation Aewil (St. Gallen). Netz Aewil-Viehberg, Drehstrom, 220/380 Volt.

Società Elettrica Breganzonese, Breganzona. Ampliamento della rete a bassa tensione Crespera per i borghi Vergio e Povrò, corrente monofase, 2 × 150 volt, 50 periodi.

A.-G. Bündner Kraftwerke, Chur. Netze in Pany, Buchen-Lunden und Luzein, Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Commune de Martigny-Combe, Martigny. Réseaux à basse tension de „le Broccard", „la Fontaine" et „les Rappes", courant triphasé, 220/125 volts, 50 périodes.

Gemeinde Obstalden, Obstalden (Glarus). Netz in Obstalden und Umgebung, Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Netz in Roche d'Or und Umgebung, Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Schwyz, Schwyz. Netz „Kämiloch" (Gemeinde Steinen) Einphasenstrom, 2 × 125 Volt, 50 Perioden.

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

Hochspannungsfreileitungen.

A.-G. Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal. Leitung für die neue Pumpenanlage der Gemeinde Murgenthal, Drehstrom, 9000 Volt, 50 Perioden.

Comune di Lostallo, Lostallo (Ticino). Linea ad alta tensione per la stazione trasformatrice a Sorte, corrente triphase, 10 000 volt, 50 periodi.

Officina Elettrica Comunale, Lugano. Linea ad alta tensione per la stazione trasformatrice Molino Bernasconi presso Cassarate, corrente trifase, 3600 volt, 50 periodi.

Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern. Leitung zur Transformatorenstation Bertiswil, Drehstrom, 13 000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Transformatorenstation Brückmätteli, Ennetemmen (Gemeinde Hasli) Drehstrom, 12 000 Volt, 50 Perioden.

Steiners Söhne & Cie., Elektrizitätswerk, Malters (Luzern). Leitung zur Transformatorenstation Libetsegg bei Malters, Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

Elektra Birseck, Münchenstein. Leitung zur Transformatorenstation Vordernberg in Therwil, Drehstrom, 12 000 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Leitung zur Transformatorenstation Forges d'Undervelier, Einphasenstrom, 16 000 Volt, 50 Perioden.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Leitung zur Transformatorenstation Teufen-Tobel, Drehstrom, 10 000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Wetzikon, Wetzikon (Zürich). Leitung zur Transformatorenstation Schöneich, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

S. A. de l'Usine électrique des Clées, Yverdon. Ligne à haute tension pour la station transformatrice à l'Usine du Cosseau, courant triphasé, 4750 Volts, 50 Periodes.

Schalt- und Transformatorenstationen.

Elektrizitätswerk der Stadt Aarau, Aarau. Stangenstation im Wickermoos bei Wiliberg.

Elektrizitätswerk Arosa A-G., Arosa. Station „Rhätia" in Arosa.

A.-G. Bündner Kraftwerke, Chur. Station in Aeuja-Monbiel bei Klosters.

Rhätische Elektrizitätsgesellschaft, Chur. Station in Igis.

Elektrizitätswerke Davos A.-G., Davos-Platz. Stangenstation in Laret.

Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke, Gerlafingen. Elektrischer Antrieb der Feineisenstrasse No. 1 im Eisenwerk Gerlafingen, 317 kW.

A.-G. Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal. Station bei der neuen Pumpanlage der Gemeinde Murgenthal.

Officina Elettrica Comunale, Lugano. Stazione trasformatrice presso il Molino Bernasconi a Cassarate.

Centralschweizerische Kraftwerke A.-G., Luzern Stangen-Station in Bertiswil. Stangenstation in Brückmätteli, Ennetemmen (Gde. Hasli).

Steiners Söhne & Cie., Elektrizitätswerk Malters (Luzern). Stangenstation beim Hof Libetsegg (Malters).

Elektrizitätskommission der Viertelsgemeinde Moosaffoltern (Bern). Stangenstation in Moosaffoltern.

Elektra Birseck, Münchenstein. Station auf dem Vordernberg in Therwil.

Gemeinde Obstalden, Obstalden (Glarus). Station in Obstalden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Pruntrut. Stangenstation für die Forges d'Undervelier.

Elektrizitätswerk der Stadt St. Gallen, St. Gallen. Station an der Rittmeyerstrasse.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Stangenstation in Teufen-Tobel.

Société Romande d'Electricité, Territet. Station transformatrice sur poteaux au lieu dit: „Es Saviez" à Noville près Villeneuve.

Elektrizitätswerk Wetzikon, Wetzikon (Zürich). Station Schöneich (Gemeinde Wetzikon).

Société de l'Usine électrique des Clées, Yverdon. Station transformatrice à l'Usine du Cosseau.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Station „Aegertli" in Thalwil. Stangenstation „Unterhof" in Egg. Stangenstation „Siedelung" in Hettlingen.

Niederpannungsnetze.

Comune di Lostallo, Lostallo (Ticino). Rete a bassa tensione a Sorte, corrente trifase, 125 volt, 50 periodi.

Steiners Söhne & Cie., Elektrizitätswerk, Malters (Luzern). Netz für die Höfe Liebetsegg und Umgebung, Drehstrom 220/127 Volt, 50 Perioden.

Literatur. — Bibliographie.

Die öffentlichen Abgaben der Wasserwerkanlagen. Von Dr. jur. *Walter Egger,* Handelsredaktor des „Bund". Preis Fr. 2.50. Verlag: Paul Haupt, Falkenplatz, Bern.

In einer Zeit, wo in Zeitungsartikeln und Dissertationen so vieles zusammengeschrieben wird, was schon öfters gelesen worden ist, oder was sich als des Lesens gar nicht wert erweist, empfinden wir es um so angenehmer, wenn uns von Zeit zu Zeit eine Publikation vor Augen kommt, von der man den Eindruck erhält, dass sie nützliche Dienste leisten könne. Eine solche Publikation ist die oben erwähnte, 98 Seiten umfassende Schrift. Sie erklärt im Anschluss an das schweizerische Wasserrechtsgesetz in einem ersten Abschnitte, was man unter Konzessionsgebühren versteht und wie hoch dieselben in den verschiedenen Kantonen bemessen sind.

Ein zweiter Abschnitt gibt zunächst über die Rechtsnatur des Wasserzinses und die diesbezüglichen materiellen und formellen eidgenössischen und kantonalen Vorschriften, sowie über die Höhe derselben Auskunft. Man sieht daraus, dass die Kantone im Jahre 1920 schon jährlich mehr als 2,5 Millionen Franken nur an Wasserzinsen von den Nutzniessern, in der Hauptsache den Elektrizitätswerken, bezogen. Im nämlichen Abschnitt wird ferner auseinandergesetzt, nach welchen Prinzipien die Leistung, auf welche der Wasserzins Anwendung findet, in den verschiedenen Kantonen und nach dem Bundesgesetz und der bundesrätlichen Verordnung berechnet wird. Endlich spricht der Verfasser im gleichen Abschnitt noch über die Verteilung des Wasserzinses unter den beteiligten Kantonen.

Ein dritter Abschnitt handelt über die Besteuerung der Wasserwerke, die eidgenössischen Rechtsgrundsätze, die dabei zur Anwendung gelangen sollen, und die Besteuerungsnormen, welche in den verschiedenen Kantonen zur Anwendung kommen.

Ein letzter Abschnitt behandelt die Stellung des Bundes in den Fällen, wo er als Konzessionär einer Wasserkraft auftritt.

Allen denjenigen, die sich mit der wirtschaftlichen Ausnützung der schweizerischen Wasserkräfte beschäftigen und denjenigen, die sich gegen zu weit greifende Anforderungen des Fiskus zu wehren haben, empfehlen wir die zahlreiche Quellenangaben enthaltende Arbeit von Herrn Dr. Egger. *O. Gt.*

Eingegangene Werke (Besprechung vorbehalten):

Informations for Enquirers. The British Electrical and Allied Manufacturers' Association (Incorporated). London 36 Kingsway, W.C./2 1922.

Electrical and Allied Engineering at the British Empire Exhibition (1924). Organised by the British Electrical and Allied Manufacturers Association (Inc.) Kern House, Kingsway, London W.C./2.

Galvanotechnik (Galvanostegie und Galvanoplastik). Von H. Krause, Ing.-Chem. Dritte Auflage, 198 Seiten. 24 Figuren. 8⁰. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig, 1923. Preis Fr. 3.50.

Die Dynamomaschinen und Elektromotoren für Gleichstrom. Von Ernst Schulz, Zivil-Ing. Fünfte Auflage, 127 Seiten. 79 Figuren. 8⁰. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig, 1923. Preis Fr. 1.50.

Die Elektrizität in der Landwirtschaft. Von Willibald Fuhrmann, Ing. Zweite Auflage, 124 Seiten. 65 Fig. 8⁰. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig, 1923. Preis Fr. 2.–.

Die Elektrotechnik. Die Grundgesetze der Elektrizitätslehre und die technische Erzeugung und Verwertung des elektrischen Stromes in gemein-

verständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. Ing. K. Laudien. Achte Auflage, 380 Seiten, 809 Fig. gr. 8⁰. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig, 1922. Preis Fr. 6.75.

Essais des Machines Electriques. Installation des plateformes d'essais, interprétation des essais. Par H. Delalande, ing. 442 pages. 213 figures. gr. 8⁰. Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris, Rue des Saints-Pères 15. Prix fr. 46.– (français).

Die Interpretation schweizerischer Erfindungspatente durch das Schweizerische Bundesgericht. Erläuterungen zu den Schweizerischen Bundesgesetzen betr. das geistige Eigentum. 20 Seiten, 13 Figuren. 8⁰. Von W. Derichsweiler, Ing., Zürich. Verlag Carl Heymanns, Berlin 1922.

Projets de normalisations et normalisations définitivement adoptées.

Unification des hautes tensions.

Premier projet de l'U. C. S.[1])

Normes pour les essais des appareils et machines à haute tension au point de vue de leur isolation par rapport à la terre.[2])

1⁰ *Sphère 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[3]). Elles ne s'appliquent pas aux câbles souterrains.

b) De la source fournissant la tension d'essai un pôle sera relié à la partie de l'objet à essayer qui en service régulier est parcouru par le courant, et l'autre pôle à la partie qui en service régulier est mise en contact avec la terre. Pendant l'essai on ne devra constater ni un percement de l'isolation ni des étincelles franchissant les isolants. Les effluves qui pourront se produire pendant l'essai ne devront en aucun cas déteriorer les isolants.

2⁰ *Tension d'essai.*

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) Lorsqu'il s'agit de machines, transformateurs, ou d'appareils de plus de 10 000 volts et lorsque en service normal le point neutre est directement mis à la terre, sans interposition de réactances ou de résistances, on pourra se contenter d'une tension d'essai égale à 2,73 fois la tension entre point neutre et borne plus 1000 volts.

c) Pour l'essai des isolateurs (et de leurs armatures) déstinés à l'intérieur, y compris les isolateurs supports et isolateurs de traversée destinés au transformateurs et appareils, la tension d'essai sera égale au double de la tension de service plus 10 000 volts ($V_i = 2\ V_n + 10\,000$).

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

Pour la tension sous pluie les isolateurs, pièces d'attache et accessoires seront placés dans les conditions de service. La pluie artificielle tombera sous un angle de 45⁰ 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 fig. 1[4]).

e) Lorsqu'on soumet à l'essai une installation complète on nettoiera d'abord tous les objets qui doivent supporter la tension d'essai par rapport à la terre et on les reliera entre eux. Comme tension d'essai on choisira une tension 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.

3⁰ *Lieu de l'essai.* Les essais *2 a* à *2 d* auront lieu chez le constructeur, l'essai *2e* par contre seulement après montage complet chez le client.

4⁰ La *source de courant* servant à l'essai doit produire une tension autant que possible de forme sinusoïdale et de fréquence normale. Les transformateurs construits pour une tension de service ne dépassant pas 20 000 V et d'une puissance ne dépassant pas 150 kVA peuvent être essayés en produisant eux mêmes la tension d'essai. La fréquence ne devra pas être inférieure à la fréquence normale.

[1]) Les observations concernant ce projet sont à transmettre avant le 10 mai 1923 au Secrétariat de l'U. C. S., Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

[2]) Dans le bulletin du mois de mars paraîtront les propositions pour les normes applicables aux essais d'isolation des transformateurs entre elles.

[3]) On établira des normes spéciales pour les appareils destinés à fonctionner sous moins de 1000 volts.

[4]) La fig. 1 est la même que celle parue dans le 3me projet du V. S. M., bulletin 1923, No. 2, page 129.

Tensions nominales, tensions en service d'exploitation et tensions d'essai. Tabelle I

Tension normale (et tension nominale) V_n	Tension max. en service d'exploitation V_m	Tension d'essai: pour machines, transformateurs et appareils V_w	Tension d'essai: pour machines et transformateurs, triphasé avec point neutre mis à la terre V_o	Tension d'essai: pour l'essai à sec des isolateurs V_i	Tension d'essai: 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	18 200	18 200	27 200	23 000
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	248 000	310 000	264 000
(220 000)	(242 000)	(441 000)	(348 000)	(450 000)	(380 000)

5⁰ Pour *contrôler la tension d'essai* on peut adopter n'importe quelle méthode sûre. Lorsque la tension d'essai est supérieure de 20 000 V elle devra être vérifiée à l'aide d'un éclateur à boules (voir 3⁰ projet du V. S. M.[5])) ou un instrument équivalant au sujet de l'emploi de l'éclateur.

6⁰ *L'essai d'isolation* des machines et transformateurs doit être entrepris à une température voisine de celle que ces appareils prennent en service normale continu. S'il est impossible de réaliser cette condition on portera au moins les enroulements à cette température de régime en faisant fonctionner la machine ou le transformateur en court-circuit et l'on procédera à l'essai d'isolation immédiatement après.

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

8⁰ 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 sous chiffre *2* tant que l'appareil est destiné à servir en un lieu de moins de 750 m d'altitude au dessus de la mer. Lorsque l'appareil sert en un lieu d'altitude supérieure la tension d'essai sera réduite en conformité avec les indications de la courbe de la fig. 2.[6]) (Le facteur de sécurité des appareils se modifie naturellement aussi lui même avec la pression barométrique).

9⁰ Les tensions normales, les tensions maximums en service d'exploitation et les autres tensions d'essai correspondantes sont données par le tableau ci-dessous.

I. Normes de l'A. S. E. pour l'essai des transformateurs au moyen d'ondes artificielles.

Premier projet de la section b (protection contre les surtensions) de la Commission de l'A. S. E. et de l'U. C. S. de l'appareillage à haute tension, de la protection contre l'incendie et les surtensions[7]).

1⁰ *Sphère d'application.* L'essai par ondes perturbatrices artificielles 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 être entrepris sur la plate-forme d'essai du constructeur avant l'essai sous surtension. Il peut-être fait à froid.

2⁰ 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 d'exploitation.

3⁰ *Schéma.* L'éclateur avec son dispositif de soufflage est relié d'une part à la borne à essayer et d'autre part à la cuve du transformateur. Là où les autres bornes du transformateur sont reliées à la cuve par l'intermédiaire d'une résistance. Pour faire fonctionner l'éclateur on peut appliquer différents dispositifs; on recommande d'employer le schéma 1 et 2 c'est-à-dire d'alimenter l'éclateur soit directement (fig. 1) soit par induction (fig. 2). Dans les deux cas la fréquence du courant ne devra pas être inférieure à la fréquence normale pour laquelle le transformateur a été construit.

Lorsque la source de tension dont on dispose correspond à la tension normale entre les bornes *u v w* on appliquera le schéma 1 pour l'essai de la borne *u* et le schéma 2 pour l'essai de la borne *U*. Pour l'essai des bornes *v* et *w* on appliquera de même le schéma 1 avec connexions modifiées et pour l'essai des bornes *V* et *W* le schéma 2 avec connexions modifiées.

Lorsqu'on a à essayer un transformateur monté en triangle zigzag on ne reliera à la ré-

---

[5]) Voir Bulletin 1923, No 2, page 128.

[6]) Voir fig. 2 du 3me projet du V. S. M., bulletin 1923, No. 2, page 129.

[7]) Toutes les observations concernant ce projet sont à adresser avant le 10 mai 1923 au Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S., Seefeldstrasse 301, Zurich.

1. *Anwendungsgebiet.* Die Sprungwellenprüfung ist an Wicklungen von Leistungstransformatoren mit höherer Nennspannung V_n als 3000 Volt vorzunehmen und zwar bei der der vollen Windungszahl entsprechenden Anschlusspannung, (bezogen auf die Aussenleiter des Transformators oder der Transformatorengruppe).

Die Prüfung soll am fertigen Transformator auf dem Prüffeld des Erstellers vor Vornahme der Windungsprobe erfolgen. Sie darf am kalten Transformator vorgenommen werden.

2. Die *Höhe der Prüfspannung* bezw. die Sprungwellenhöhe V_e soll 1,3 mal die Nennspannung V_n betragen.

3. *Schaltung.* Der zu prüfende Pol wird über eine mit Gebläseeinrichtung versehene Erregerfunkenstrecke, der, bezw. die andern in Parallelschaltung werden über einen Widerstand an Erde gelegt. Für die Speisung der Prüfeinrichtung sind verschiedene Schaltungen zulässig, unter denen die nachfolgend beschriebenen besonders empfohlen werden. Die Speisung wird mit gleicher oder höherer Frequenz als derjenigen des Prüfobjektes vorgenommen und kann von der Prüfseite (Fig. 1) oder von der andern Seite aus (Fig. 2) erfolgen.

Bei Speisung von der Prüfseite aus (Fig. 1) ist die Funkenstrecke zuerst an Phase *u* (bezw. *U*) anzuschliessen, *v* und *w* (bezw. *V* und *W*) miteinander kurzzuschliessen und über den Widerstand *R* an Erde zu legen. Die Speisung erfolgt an *u* und *w* (bezw. *U* und *W*). Bei Speisung von der entgegengesetzten Seite aus (Fig. 2) ist die Funkenstrecke zuerst an Phase *U* (bezw. *u*) anzuschliessen, *V* und *W* (bezw. *v* und *w*) miteinander kurzzuschliessen und über den Widerstand *R* an Erde zu legen. Auf der entgegengesetzten Seite sind *u* und *w* (bezw. *U* und *W*) zu speisen.

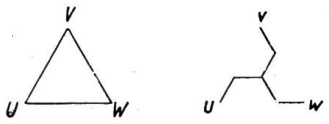


Fig. 3

Die Prüfung der andern Phasen geschieht durch sinngemässes (zyklisches) Vertauschen aller Anschlüsse. Dies gilt für alle vorkommenden Schaltungsarten für Transformatoren mit Ausnahme der Dreieck- und Zickzackschaltung (Fig. 3), bei der die Klemmen *V*—*W* nicht gemeinsam, sondern nur *W* an den Widerstand angeschlossen wird.

Bei der Prüfung der Oberspannungswicklung ist ein Punkt der Unterspannungswicklung zu erden.

4. Die *Prüfung* selbst geschieht folgendermassen:

Die Schlagweite der Erregerfunkenstrecke *F* wird für die vorgeschriebene Sprungwellenhöhe V_e eingestellt, der Lufthahn der Gebläseeinrichtung *L* geöffnet und hierauf die Spannung der Stromquelle *G* bis zum Ueberschlag der Funkenstrecke gesteigert. Sobald der Ueberschlag erfolgt, wird die Funkenstrecke während der vorgeschriebenen Zeitdauer zum Ansprechen gebracht.

Diese Prüfung ist für sämtliche Phasen in gleicher Weise durchzuführen.

5. Der *Widerstand R* ist innert den Grenzen 0,5 und 2,0 Ohm pro Volt Anschlusspannung *V* zu wählen. Der angegebene obere Grenzwert soll nicht überschritten werden, um die beim Ansprechen der Funkenstrecke an den nicht geprüften Schenkeln auftretenden Ueberspannungen gegen Erde in zulässigen Grenzen zu halten; die untere Grenze soll eingehalten werden, damit der im Kreise auftretende Strom klein bleibt und so das Auftreten eines Lichtbogens an Stelle von Funkenentladungen verhindert wird.

6. Die *Zuleitungen* zwischen Prüfobjekt und Funkenstrecke wie auch Funkenstrecke und Transformatorkessel bezw. -Gestell sind zur Erzielung eindeutiger Verhältnisse so kurz wie möglich zu halten.

7. Die *Prüfzeit* ist so zu bemessen, dass eine 1000malige Sprungwellenbeanspruchung entsteht, wobei zu beachten ist, dass pro Halbwelle der Grundfrequenz der Energiequelle ein Ueberschlag auftritt. Bei 50periodigem Prüfstrom entspricht dies einer Prüfzeit von 10 Sekunden.

8. Die Einstellung der *Schlagweite der Kugelfunkenstrecke* auf die vorgeschriebene Sprungwellenspannung (1,3 V_n) soll nach den für die Spannungsmessung mit Kugelfunkenstrecke aufgestellten Tabellen erfolgen, insbesondere sind auch die Korrekturen für Barometerstand und Lufttemperatur (siehe Normalien des S. E. V für Prüfspannungen) zu berücksichtigen.

9. *Gebläse.* Die Funkenstrecke ist mit einem Luftstrom von ca. 6 m/sek. Geschwindigkeit anzublasen.

II. Normalien des S. E. V. für die Prüfung von Transformatoren mit erhöhter Eigenspannung (sog. Windungsprüfung). 1. Entwurf der Gruppe b (Ueberspannungsschutz) der Kommission des S. E. V. und V. S. E. für Hochspannungsapparate, Brand- und Ueberspannungsschutz [8]).

1. *Anwendungsgebiet.* Diese Prüfung ist an allen Leistungstransformatoren bis zu 1000 kVA durchzuführen.

2. *Art der Prüfung.* Der Transformator wird im Leerlauf mit erhöhter Spannung betrieben. Zur Erzeugung der Prüfspannung ist es zulässig, eine höhere Frequenz als diejenige des Prüfobjektes anzuwenden. Die Prüfung darf am kalten Transformator vorgenommen werden.

3. Die *Höhe der Prüfspannung* ist gleich der zweifachen Nennspannung.

4. Die *Prüfzeit* beträgt 5 Minuten.

5. Die *Messung der Spannung* erfolgt mittels Voltmeter, eventuell unter Anwendung von Spannungswandlern.

[8]) Bemerkungen zu diesem Entwurf sind dem Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E. Seefeldstrasse 301, Zürich, baldmöglichst, spätestens aber bis zum 10. Mai 1923, zuzustellen.

Communications des organes de l'Association.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, pour autant qu'il n'est pas donné d'indication contraire *des communiqués officiels du Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.*

Liste des périodiques que le Secrétariat général reçoit régulièrement et qui peuvent être consultés par tous les membres de l'A. S. E. et de l'U. C. S. S'adresser Seefeldstrasse 301, Zurich, chambre 3d, 2me étage. Les livres et nos détachés ne peuvent pas être prêtés.

Périodiques:	*Paraissant:*	Reçu depuis:
I. Suisses:		
Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens	mensuellement[1])	1896
Journal télégraphique	mensuellement	1910
Technische Mitteilungen der Schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung	tous les 2 mois	1923
Elektroindustrie	tous les quinze jours	1913
Le consommateur d'énergie électrique	mensuellement	1921
Revue B. B. C.	mensuellement	1915
Bulletin der Maschinenfabrik Oerlikon	mensuellement	1922
Elektrizität	tous les 3 mois	1922
Mitteilungen für Elektrizitätsverbraucher	mensuellement	1923
Schweizerische Bauzeitung	1 fois par semaine	1903
Bulletin technique de la Suisse romande	2 fois par mois	1915
Schweizerische Wasserwirtschaft	mensuellement	1909
Täglicher Wasserstandsbericht des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft	tous les jours	1921
Technik und Industrie	tous les quinze jours	1918
Schweizerische Techniker-zeitung	1 fois par semaine	1923
Bulletin mensuel de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux	mensuellement	1921
Mitteilungen der Vereinigung kant. schweiz. Feuerversicherungsanstalten	mensuellement	1922
Heimatschutz	tous les 2 mois	1921
Schweizerischer Konsum-Verein	1 fois par semaine	—
Bundesblatt	1 fois par semaine	1908
Eidg. Gesetzessammlung	suivant besoin	1908
Schweiz. Arbeitgeber-Zeitung	1 fois par semaine	1923
II. Français:		
Revue générale de l'électricité	1 fois par semaine[2])	1906
Bulletin de la Société française des électriciens	mensuellement	1920
Annales des postes, télégraphes et téléphones	mensuellement	1918
L'électricien	tous les quinze jours	1910
III. Belges:		
Bulletin mensuel de la Société belge des électriciens,	mensuellement	1910
Eclairage et force motrice	mensuellement	1921
IV. Italiens:		
L'Elettrotecnica	3 fois par mois[3])	1903
L'Impresa elettrica	mensuellement	1922
V. Allemands:		
Elektrotechnische Zeitschrift (E.T.Z.)	1 fois par semaine	1902
Archiv für Elektrotechnik	suivant besoin (env. 12 fascicules par an)	1912
Mitteilungen d. Vereinigung der Elektrizitätswerke	tous les quinze jours	1913
Der elektrische Betrieb, (früher elektrische Kraftbetriebe und Bahnen)	tous les quinze jours	1911
Zeitschrift für Instrumentenkunde	mensuellement	1906
Siemens Zeitschrift	mensuellement	1922
A. E. G. Mitteilungen	mensuellement	1919
Mitteilungen der Porzellanfabriken Hermsdorf, Schomburg, Freiberg	tous les 2 mois	1922
VI. Autrichiens:		
Elektrotechnik und Maschinenbau (E. u. M.)	1 fois par semaine	1910
VII. Norvégiens:		
Meddelelser fra norske elektritetsverkers forening	mensuellement	1923
VIII. Anglais:		
The journal of the institution of electrical engineers	mensuellement	1910
The electrician	1 fois par semaine	1917
Illuminating engineer	mensuellement	1908
Electricity	1 fois par semaine	1917
Beama, Journal of Electrical and Allied engineering	mensuellement	1922
Science abstracts sect. A-Physics	mensuellement	1913

[1]) Ne paraît mensuellement que depuis 1910.

[2]) Remplaçant depuis 1916 la „Lumière électrique" et la „Revue électrique".

[3]) Paraissant avant 1913 sous le titre, „Atti della association elettrotecnica italiana".

	Paraissant:	Reçu depuis:
Science abstracts sect. B-Electr. engineering	mensuellement	1913
IX. Américains (U.S.A.):		
Journal of the American Institute of electrical engineers[4])	mensuellement	1910
Electrical World	1 fois par semaine	1923
Electric Railway Journal	1 fois par semaine	1923
Bulletin of the Bureau of Standards	suivant besoin	—
Circular of the Bureau of Standards	suivant besoin	—
Scientific papers of the Bureau of Standards	suivant besoin	—
Technologic of the Bureau of Standards	suivant besoin	—
X. Argentiniens:		
Boletin de la Asociación Argentina de Electrotécnicos	tous les 2 mois	1923
XI. Japonais:		
Journal of the Institute of Electrical engineers of Japan	mensuellement	1922

Nous recommandons à nos membres d'avoir fréquemment recours à la bibliothèque du Secrétariat général.

Vente des lampes à incandescence au courant de l'année 1922. Le nombre des lampes fournies aux membres de l'U. C. S. sur la base des marchés conclus par la section des achats s'est sensiblement accru. Il a atteint, les lampes à remplissage de gaz comprises, 1 752 245 lampes contre 1 105 394 lampes en 1921. On peut en conclure que les stocks accumulés en 1917 et 1918 ont enfin disparu et que nous rentrons dans une période plus normale où les achats de chaque année égalent les ventes. Dans les dernières années précédant l'année 1917 les ventes annuelles se maintenaient dans les environs de 1 200 000 lampes. L'augmentation constatée en 1922 nous donne donc une idée du progrès de l'emploi du courant électrique pour l'éclairage. Les années de guerre rendant gaz et pétrole couteux ont incontestablement beaucoup contribué à l'implantation complète et définitive de l'éclairage électrique dans tous les ménages à la campagne comme en ville.

Sur les lampes achetées par les centrales en 1922 environ 95 % ont été fabriquées en Suisse et environ 5 % provenaient de l'étranger.

Suivant les chiffres que nous donne la statistique de l'administration fédérale des douanes sont entrés en Suisse en 1922 20 100 kg de lampes valant fr. 145 000 et sorties de Suisse 64 700 kg de lampes valant fr. 445 000.

[4]) Paraissant avant 1920 sous le titre „Proceedings of the American institute of electrical engineers".

Emprunt hypothécaire de l'A. S. E. Les certificats intérimaires ont été remplacés par les titres définitifs. L'Association suisse des Electriciens dispose encore de quelques obligations de chacun des deux emprunts.

Les titres de l'emprunt de fr. 315 000.— à 3 % sont de fr. 1000.—, ceux de l'emprunt de fr. 275 000.— à 5 % de fr. 100.—; ils sont cédés au pair, et nous en recommandons l'acquisition à nos sociétaires et autres intéressés. Pour renseignements détaillés prière de s'adresser au Secrétariat de l'A. S. E., Seefeldstrasse 301, Zürich.

Foire d'échantillon bâloise de 1923. La foire de cette année sera inaugurée samedi le 14 avril et durera jusqu'au mardi, 24 avril. Les chemins de fer fédéraux facilitent la visite de la foire; les billets simples de première classe seront valables pour le voyage aller et retour en deuxième classe et les billets simples de deuxième classe pour le voyage aller et retour en troisième classe. Nous recommandons la visite de la foire dans l'intérêt de nos industriels suisses.

Publications de l'A. S. E.

Les imprimés suivants sont vendus par le **Secrétariat général de l'A.S.E. et l'U.C.S.** Seefeldstrasse 301, **Zurich 8.**

Extrait du „Bulletin" de l'A.S.E.:

	Prix pour membres Fr.	Prix pour autres personnes Fr.
Stationäre Zustände und Zustandsänderungen in elektrischen Stromkreisen. Von Prof. J. Landry, Lausanne, übersetzt von Ing. E. Payot, Zürich. (Jahrgang 1914, Heft No. 2—5.)	1.50	2.50
Bericht über die Diskussionsversammlung 1921 über Bau und Betrieb von Höchstspannungsleitungen (Jahrgang 1921, Heft No. 11 und Jahrgang 1922, Heft No. 2)	2.50	3.50
Die Verwendung von Aluminium für Freileitungen, von Prof. Dr. Wyssling (Jahrgang 1916, Heft No. 5 und 6)	2.—	2.50

Les imprimés suivants sont vendus par le **Secrétariat général de l'A. S. E. et l'U. C. S.** Seefeldstrasse 301, **Zurich 8.**	Prix pour membres Fr.	Prix pour autres personnes Fr.
Die Berechnung der Freileitungen mit Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse der Leiter. Bearbeitet von Abel Jobin, dipl. Ing. (Jahrgang 1919, Heft No. 6 und 7)	2.–	2.50
Starkstromkabel und Freileitung. Von Prof. Dr. W. Wyssling (Jahrgang 1920, Heft No. 6)	–.50	–.50
Eingabe an das Eidg. Eisenbahndepartement betr. Stangenentschädigungen. (Jahrgang 1920, Heft No. 10)	–.40	–.40
Requête au Département fédéral des postes et chemins de fer concernant les indemnités pour la pose des poteaux (année 1920, No. 10)		
Rapport sur la protection des installations électriques contre les surtensions (année 1916, No. 6)	1.–	1.50

Prescriptions et Normes.

Les imprimés suivants sont vendus par le **Secrétariat général de l'A. S. E. et l'U. C. S.** Seefeldstrasse 301, **Zurich 8.**	Prix pour membres Fr.	Prix pour autres personnes Fr.
Vorschriften betr. Erstellung und Instandhaltung elektr. Hausinstallationen, 1919	2.50	3.50
Prescriptions concernant l'établissement et l'entretien des installations électriques intérieures, 1920	2.50	3.50
Prescrizioni relative all' esecuzione ed alla manutenzione degli impianti elettrici interni, 1909	1.50	2.–
Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen	–.40	–.50
Normes pour coupe-circuits destinés aux installations à basse tension	–.40	–.50
Normen für Leitungsdrähte	–.40	–.50
Normes pour les conducteurs	–.40	–.50
Anleitungen zur Hilfeleistung bei durch elektrischen Strom verursachten Unfällen,		
a) Taschenformat	–.40	–.50
b) Quartformat (Bulletinabdruck)	–.15	–.20
c) Plakatformat (unaufgezogen)	–.25	–.30
Instructions pour les soins à donner en cas d'accidents causés par l'électricité		
a) petit format	–.15	–.20
b) format placard (non collé)	–.25	–.30
Istruzioni concernenti il soccorso in caso d'infortuni cagionati da corrente elettrica		
a) formato tascabile	–.15	–.20
b) formato affisso	–.25	–.30
Anleitung zur Organisation, Ausrüstung und Instruktion der elektrischen Abteilungen der Feuerwehr, 1911	–.50	–.50
Prescriptions pour l'organisation, l'équipement et l'instruction des sections d'électriciens des corps de sapeurs-pompiers, 1911	–.50	–.50
Schweizer Kalender für Elektrotechniker pro 1923, I. Teil	4.50	5.–
II. Teil (ohne Aenderungen gegenüber 1922)	1.—	1.20
pro 1921[1]), I. und II. Teil zusammen	3.50	4.50
Schweizerische Gesetzgebung über die elektrischen Anlagen, herausgegeben vom Eidg. Post- und Eisenbahndepartement, Ausgabe 1915, mit Nachträgen	3.60	3.60
Législation suisse en matière d'installations électriques, édition 1908, avec les suppléments	3.60	3.60
Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz 1919	80.–	100.–
Karten der elektr. Starkstrom-Fernleitungen der Schweiz von 1907, Masstab 1 : 100 000 (Ueberdruck der offiziellen Dufourkarte in 22 Blättern) unaufgezogen per Blatt	–.80	–.80[2])
aufgezogen, per Blatt	1.50	1.50[3])
Das Nachtragen der Leitungen in früher bezogenen Karten wird zum Selbstkostenpreise besorgt.		
Uebersichtskarte der Elektrizitätswerke der Schweiz 1 : 500 000 mit Liste der Werke, 1913	5.–	5.–
Projektanzeigenformulare für Niederspannungsfreileitungen	–.30	–.30
Formulaires pour les avis de projets pour lignes à basse tensions	–.30	–.30

[1]) Nur noch ein kleiner Vorrat.
[2]) Die Blätter No. III, XIII, XIV und XVIII sind vergriffen.
[3]) Die Blätter No. IX, XIII, XIV, XVIII, XX und XXIV sind vergriffen.