

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 32 (1941)
Heft: 11

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: 08.02.2026

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

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Ausbau des Hochspannungsnetzes in Winterthur.

621.316.13(494)

Durch Gemeindeabstimmung vom 25. Mai 1941 wurde zum Ausbau des Hochspannungsnetzes von Winterthur ein Kredit von rund 1 Million Fr. bewilligt.

Für diesen Ausbau wurden drei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten geprüft:

1. Verstärkung des bestehenden 3-kV-Netzes durch Verlegung weiterer Kabel.

2. Erhöhung der Primärspannung von 3 kV auf 6 kV.

3. Vermehrung der Speisepunkte, d.h. Unterwerke und Verlegung eigener 45-kV-Kabel.

In einer Zusammenfassung der vergleichenden Untersuchung über diese drei Möglichkeiten kam die Direktion des EWW zu folgenden Feststellungen:

1. Die erste Möglichkeit muss aus praktischen Gründen abgelehnt werden, die Kosten wären viel zu gross gewesen und dazu wäre in verschiedenen Strassen kein Platz mehr für die Verlegung weiterer Kabel vorhanden gewesen.

2. Durch die Umstellung von 3 kV auf 6 kV würde die Leistungsfähigkeit derart gesteigert, dass sie auf Jahrzehnte genügen würde. Die gesamten durch die Änderung bedingten Kosten würden 1 225 000 Fr. betragen. Da Betriebschwierigkeiten entstehen würden, wenn längere Zeit neben dem 3-kV- ein 6-kV-Betrieb geführt werden müsste, wären diese Änderungsarbeiten in einem Zuge und möglichst rasch, d.h. längstens innert zwei Jahren durchzuführen.

3. Als neue 45-kV-Speisepunkte kämen in Betracht: ein solcher in der Nähe der Schaffhauserunterführung mit Anschluss an beide Unterwerke; ein zweiter in der Nähe der Station mittlere Mühle. Die Kosten würden rund 980 000 Fr. betragen, verteilt aber auf ziemlich lange Zeit.

Vom technischen Standpunkte aus werden die Lösungen 2 und 3 ungefähr gleichwertig qualifiziert. Vom finanziellen Standpunkt aus wäre die Lösung mit neuen Speisepunkten rund 250 000 Fr. billiger als die mit Spannungserhöhung.

Der Stadtrat lud, gestützt auf diesen Bericht, die Werkleitung ein, den Ausbau des Leitungsnetzes durch den Bau neuer 45-kV-Speisepunkte weiter zu verfolgen, worauf diese die sofortige Inangriffnahme des Ausbaues des Hochspannungsnetzes beantragte, aus folgenden Gründen:

1925 betrug die Energieabgabe $26 \cdot 10^6$ kWh, 1930 $38 \cdot 10^6$ kWh, 1940 $69 \cdot 10^6$ kWh. Der Anschlusswert nahm nahezu proportional zu von 42 000 kW im Jahre 1925 auf 103 000 kW im Jahre 1939. Die Leistung der installierten 45-kV-Transformatoren blieb jedoch von 1928 an nahezu konstant, während die Maximalbelastung seit 1938 die Nennleistung der installierten 45-kV-Transformatoren übersteigt. Die heute im Unterwerk Schöntal stehenden vier Transformatoren zu je 3000 kVA sind voll belastet, zeitweise sogar überlastet. Die im Unterwerk Mattenbach stehenden zwei 3000-kVA- und ein 2000-kVA-Transformator sind ununterbrochen im Betrieb; eine Reserve ist nicht mehr vorhanden. Sollte heute einer der Transformatoren, die zum Teil schon über zwanzig Jahre alt sind, ausfallen, so müsste der Energiebezug zwangsläufig rationiert werden. Wenn auch der gegenwärtige vermehrte Energiebedarf kriegsbedingt ist, so muss doch damit

gerechnet werden, dass auch nach dem Kriege bei normalen Arbeitsverhältnissen der Bedarf nicht mehr auf den Vorkriegswert zurückgehen wird. Die heute zum Teil mit grossem Kapitalaufwand durchgeföhrten Elektrifizierungen der Industrie werden kaum mehr verschwinden. Auch die Wärmeanwendungen im Haushalt, ausgenommen die Raumheizungen, werden erhalten bleiben.

Die drohende und schon bestehende Rohstoffknappheit zwingt außerdem, heute mit dem Ausbau rasch vorwärts zu machen.

Neue Transformatoren sind im Schwerpunkt der heutigen Belastung zu plazieren, damit auch das stark belastete 3-kV-Netz entlastet wird, d.h. es ist ein neues Unterwerk in der Nähe der Schaffhauser-Unterführung zu bauen. Dieses neue Unterwerk «Neuwiesen» ist auf der 45-kV-Seite sowohl mit dem bestehenden Unterwerk Schöntal als auch mit dem bestehenden Unterwerk Mattenbach zu verbinden. Damit werden nicht nur die beiden bestehenden Unterwerke durch ein einziges neues Unterwerk entlastet; es wird damit auch die nötige Möglichkeit geschaffen, bei Störungen im 45-kV-Netz der NOK alle Unterwerke über diese neue Verbindung zu speisen.

Wir entnehmen ferner der Weisung des Stadtrates:

Wenn im UW Neuwiesen nur ein Transformator aufgestellt wird, wie das seinerzeit als erste Bauetappe vorgesehen war, so müsste dessen Leistung so gross gewählt werden, dass im UW Schöntal eine Leistungsreserve eintritt und im UW Mattenbach ein Transformator als Reserve frei wird. Es würde dies eine Transformatorleistung von mindestens 4000 kVA erfordern. Aus verschiedenen Gründen ist es aber vorzuziehen, anstatt dieses einen Transformators zwei Transformatoren zu je 3000 kVA aufzustellen. Unter anderm ist es dann möglich, die heutigen zwei Netzbetriebe aufzuteilen, was die Spannungsregulierung erleichtert. Ferner ist eine eventuell nötig werdende Ausweichung mit den bestehenden Transformatoren möglich. Auch ist der Preisunterschied zwischen einem 4000-kVA- und zwei 3000-kVA-Transformatoren nicht derart, dass es verantwortet werden kann, nur die allernötigste Leistung zu installieren.

Im UW Neuwiesen werden deshalb zwei 3000-kVA-Transformatoren aufgestellt, von denen jeder ein separates 3-kV-Verteilnetz, nämlich ein Netz «Veltheim» und ein Netz «Altstadt» speist.

Der Anschluss des neuen Unterwerkes Neuwiesen an das 45-kV- und an das 3-kV-Netz wurde besonders im Hinblick auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten sorgfältig überlegt. Die Strassen, die für die neuen 45-kV-Kabel aufgebrochen werden müssen, werden bei dieser Gelegenheit mit 6 km Beleuchtungs- und Steuerkabel versehen.

Die Kosten betragen:

Bau des Unterwerkes Neuwiesen	376 000 Fr.
Aenderungen im Unterwerk Schöntal	30 000 Fr.
45-kV-Einleiterkabel 120 mm ²	411 000 Fr.
45-kV-Freileitung	
3-kV-Kabelleitungen	87 000 Fr.
Beleuchtungskabel	38 000 Fr.
Steuerkabel	35 000 Fr.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Die Messgeräte der Radiotechnik.

[Nach M. Adam, Rev. Gén. Electricité, 11. Febr. 1939.]

621.317.7:621.396

I. Messungen im Gleich- und Wechselstrom: Spannung, Stromstärke, Widerstand, Kapazität.

a) Analysatorgeräte, Ohmmeter und Kapazimeter; Universalbrücken.

Die Analysatorgeräte umfassen im Prinzip ein Milliampermeter mit mehrfacher Empfindlichkeit, von $10 \mu\text{A}$ bis $500 \mu\text{A}$, ein Voltmeter für Gleich- und Wechselspannung, für $0,1$ bis 1000 V Gleichstrom und bis 1300 V Wechselstrom,

und ein Amperemeter mit zwei Empfindlichkeitsstufen, bis $0,25$ und bis $1,5 \text{ A}$.

Für das Milliampermeter, das vielfach zugleich als Voltmeter, Ohmmeter und Kapazitätsmesser dient, sind die Widerstände, Nebenschlüsse und Trockengleichrichter in Gläsern eingeschmolzen. Zur Messung schwacher Wechselströme zieht man Spezialtransformatoren heran.

Das Voltmeter, das mit 10 % Genauigkeit für den Bereich 10 Ohm bis 10 Megohm als Ohmmeter, für $0,5 \text{ m}\mu\text{F}$ bis $10 \mu\text{F}$ als Kapazitätsmesser und mit Ausgleich der Spannungsschwankungen im Netz für Induktivitäten von $0,1$ bis 100 H als Henrymeter verwendbar ist, hat ab 25 V Voltmeterwiderstände von 1000 Ohm/V . Unter 25 V verwendet man

zwecks direkter Ablesung Transformatoren für jede Empfindlichkeitsstufe. Die Radiokontrollgeräte haben außerdem zur Verwendung als Lampenmessgeräte Einrichtungen zur Messung der Elektrodenisolation, der Abgangsleistung sowie der Kennwerte der Lampen, und ermöglichen neben der Messung von Spannung, Stromstärke, Widerstand, Kapazität und Induktivitäten die Prüfung der Lampen, die Angleichung der Kondensatoren und die Messung von modulierter Leistung, Empfindlichkeit und Trennschärfe. Manche Gerätetypen haben als einziges und Universalmessinstrument ein Galvanometer vom D'Arsonval-Typ, mit mehrfachen Skalen und mehrfacher Empfindlichkeit für die Messung jeder elektrischen Grösse, und einer Messgenauigkeit von unter 2 %. Vervollkommnetere Geräte haben für Wechselspannungen 5 Empfindlichkeitsbereiche, zwischen 8 und 800 V, mit gleichzeitiger Kapazitätsablesung auf 3 Skalen, von 250 μF bis 16 μF , und Induktivitätsmessung mittels Bezugstabelle. Für Gleichstrom bestehen für die Spannung 4 Empfindlichkeitsstufen zwischen 5 und 1000 V und für die Stromstärke 3 von 5 bis 500 mA. Die Widerstandsmessung hat 5 Empfindlichkeitsbereiche zwischen 100 Ohm und 20 Megohm. Die Speisung erfolgt vom Wechselstromnetz.

Die Eichung dieser Instrumente geschieht mit Wechselstrom von 50 Hz. Sie können nach Neueichung auch für musikalische Frequenzen verwendet werden, eignen sich aber ihrer zu hohen Kapazität wegen nicht zur Hochfrequenzmessung.

Die Ohmmeter für die Widerstandsmessungen bei Gleichstrom sind Galvanometer mit hohem Widerstand in Serie mit einer 4,5-V-Batterie und Ausgleich der Spannungsschwankungen derselben. Sie lassen die direkte Ablesung der Widerstände in zwei Empfindlichkeitsstufen zu: 10 bis 10 000 Ohm und 100 bis 100 000 Ohm und, bei 45-V-Meßspannung, von 1000 Ohm bis 1 Megohm. Präzisionsmessungen erfordern eine Wheatstonesche Brücke und ein Galvanometer mit Lichtfleckablesung. Für die üblichen Messungen ist eine Genauigkeit von 0,5 % ausreichend.

Zur Messung der Kapazität fester Kondensatoren bestehen drei Methoden: eine Substitutionsmethode mittels Hochfrequenz, eine indirekte Methode mittels Reaktanzmessung und die Methode der Sautyschen Brücke.

Die Hochfrequenzmethode ist genau unter der Bedingung geeigneter Geräte, ist aber im Messbereich nach oben begrenzt, auf 500 μF . Ein Schwingungskreis aus einer Spule und einem geeichten Drehkondensator, der bei Kapazitätsmaximum mittels Lampenvoltmeter auf die Resonanz der Sendung eines Heterodyn eingestellt wurde, wird nach Nebenschliessen des Eichkondensators durch den zu messenden Kondensator neuerlich auf Resonanz eingestellt. Der Unterschied beider Ablesungen am Lampenvoltmeter ergibt die gesuchte Kapazität.

In der Methode der Reaktanzmessung mittels Wechselstrom von 50 Hz liegt der zu messende Kondensator mit dem Milliamperemeter in Serie, und die Spannung zwischen den Anschlusszweigen ans Netz wird durch ein Voltmeter mit Widerstand gemessen. Hier können grosse Kapazitäten gemessen werden. Zur genauen Messung muss der Widerstand des Milliamperemeters berücksichtigt werden, genau genommen auch der Kondensatorwiderstand und die Phasenverschiebung des Ganzen. Die Kapazität C in μF ist dann, bei Spannung U in V und Stromstärke I in mA.

$$C = I/0,31416 U.$$

Die dritte Methode, die einfachste und strengste, ist die der Sautyschen Brücke. Sie eignet sich aber nicht zur Messung elektrolytischer Kondensatoren. Die Speisung ist Wechselstrom von 100 V, 50 Hz, für Messung sowohl der Widerstände als auch der Kapazitäten. Die beiden Widerstandszeuge der Brücke sind durch ein Potentiometer von 10 000 Ohm mit linearer Variation gebildet. Die Eichwiderstände haben 100 Ohm, 10 000 Ohm und 1 Megohm, bzw. die Eichkondensatoren 1 μF (mit Potentiometer in Serie zum Ausgleich der Phasenverschiebung), 10 000 μF und 100 $\mu\mu\text{F}$. Die Einregulierung wird an einem Mikroamperemeter mit Gleichrichter gemessen oder mittels einer Kathodenstrahl-Indikatorröhre mit Verstärker, deren Kathodenstrahlenbündel vor Erreichung der Einstellung eine Schattenzone mit scharfen Rändern auf dem Fluoreszenzschirm bildet, mit einem Oeff-

nungswinkel, der mit der Annäherung an die Einstellung ein Maximum erreicht. Ueber die Einstellung hinaus werden die Ränder der Schattenzone bei konstant bleibendem Oeffnungswinkel des Strahlenbündels verschwommen. Bei Erreichung der Einregulierung ist die zu messende Impedanz gleich dem Produkt aus Eichimpedanz mal Verhältnis der Widerstandszweige mal der entsprechenden Potenz von 10.

Die Messgenauigkeit ist unabhängig von den Spannungsschwankungen im Netz und liegt bei eingebauten Eichwiderständen und Eichkapazitäten unter 2 %. Sie geht bei äussern, angeschlossenen Normal-Widerständen und -Kapazitäten bis 0,1 % und selbst darunter. Eine technische Ausführung der Sautyschen Brücke stammt von der Firma Philips.

b) Lampenanalysatoren.

Zur Prüfung und Ausführung aller Messungen an den Lampen für Sendung und Empfang bestehen eigene Lampenmessgeräte für Anschluss ans Wechselstromnetz. Die Messungen umfassen, abgesehen von der Feststellung der Detektionszone, des Einsetzens des Anodenstroms und des Sättigungspunkts den Zustand des Filaments, die Isolierung zwischen Elektroden im kalten und warmen Zustand, den Kathodenstrom, die Isolierung zwischen Kathode und Glühfaden, die Kontinuität jeder Elektrode, den Anodenstrom, das statische und das dynamische Gefälle, die Kontrolle des Vakuums, den Verstärkungskoeffizienten, den inneren Widerstand, die Leistung in Klasse B und in Klasse A, den Schwingungsversuch, die Leistung in symmetrischer Schaltung und das Konversionsgefälle.

Trotz der grossen Zahl der bestehenden Lampentypen kommt man mit 9 Universalsockeln aus. Die gleichzeitige Messung auf mehreren Instrumenten ist durch die Anwendung eines Spannungsteilers von grosser Leistung umgangen und auf ein einziges Milliamperemeter eingeschränkt.

Ein automatischer Lampenmesser ist der von Philips, mit gelochten Einlegekarten aus Isolierfaser, je eine Karte für jeden Lampentyp. Nach Prüfung der Unversehrtheit des Filaments und der guten Isolierung zwischen den Elektroden werden diese Karten zwischen die beiden Platten einer zusammenklappbaren Kontaktbrücke gelegt, bei der die eine Platte in 10 Reihen 140 Druckknöpfe und die andere in 10 Reihen angeordnet parallele Kontaktsschienen trägt. Die durch die Löcher der Karte gehenden Druckknöpfe stellen beim Zusammenklappen selbsttätig die nötigen Schaltungen her.

II. Messgeräte für Hoch- und Niederfrequenz.

a) Hochfrequenzgeneratoren mit geeichten Frequenzen, mit nicht geeichten Frequenzen (Modulatoren); Niederfrequenzgeneratoren.

Diese Geräte dienen zur Prüfung der Sende- und Empfangsgeräte unter deren Verwendungsbedingungen. Die Hochfrequenzgeneratoren mit geeichten Frequenzen liefern Hochfrequenz in einem bestimmten Frequenzbereich, von welchem eine oder mehrere Frequenzen, meist 5, geeicht sind. Außerdem besitzt ein solches Gerät einen Spannungsdämpfer, einen Oszillator bestimmter Wellenlänge (350 m) und einen Niederfrequenzoszillator von 400 Hz zur Modulation der Hochfrequenz. Verschiedene Kombinationen ermöglichen die Einregulierung der Empfangsgeräte sowie die Kontrolle ihrer Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Zur Prüfung der Niederfrequenzkreise der Empfänger werden die beiden Oszillatoren für veränderliche Hochfrequenz und für die Welle 350 m zur Erzeugung von Niederfrequenz mittels Schwebung herangezogen. Ein Spannungsdämpfer mässigt die Stärke der Hochfrequenz auf 6 verschiedene Niveaus, im Verhältnis 1 : 10 von einem zum nächsten. Manche Geräte arbeiten auf Wellenlängen bis 9,5 m herab, mittels Hochfrequenzspulen mit regulierbarer Impedanz. Für rasche Messungen in grosser Serie bestehen Generatoren mit 11 geeichten Frequenzen zwischen 100 und 30 000 kHz.

Die Modulatoren dienen zusammen mit den geeichten Generatoren zur Bestimmung der Syntonisierungskurven der Empfangsgeräte und Verstärker. Der Modulator ist im allgemeinen ein Oszillator mit zwei Oktodenlampen: die eine ist Trägerin der Frequenz des geeichten Generators, die andere Interferenzlampe, mit einer Frequenz von 4000 ± 25 kHz. Die erhaltene Hochfrequenz, auf die der Empfänger abgestimmt wird, ist gleich dem Unterschied der Frequenzen

von Interferenzlampe und geeichtem Generator. Die in Kilohertz direkt ablesbare Breite der Interferenzbande ist in manchen Geräten zwischen 0 und 50 kHz einstellbar. Das Verhältnis der Amplituden im geprüften Gerät und im äussern Oszillator wird durch einen Spannungsdämpfer mit 3 Stufen, im Verhältnis 1 : 10 von einer zur nächsten, geregelt. In manchen Modulatoren wird die Frequenzvariation durch Verschiebung einer Kupferscheibe im elektromagnetischen Feld einer Impedanz erhalten, die in Serie des Gitterstromkreises eines der beiden Oszillatoren liegt.

Die *Niederfrequenzgeneratoren* erzeugen die Niederfrequenz durch Schwebung zweier Hochfrequenzen. Zur Beseitigung der Frequenzschwankungen der beiden Hochfrequenzkomponenten, welche, an sich klein, die Niederfrequenz bedeutend beeinflussen können, sind die beiden Hochfrequenzoszillatoren möglichst identisch und zur Vermeidung gegenseitiger Reaktion möglichst unabhängig voneinander gemacht. Die Geräte sind durch Niederfrequenzverstärker, einen Spannungsdämpfer, einen Speiseblock und eine Synchronisierung mittels Braunscher Röhre vervollständigt. Ein Mischdetektor bewirkt die Interferenz der beiden Komponenten; eine doppelte Diodenlampe als Gleichrichter liefert die Niederfrequenz, die durch ein Unterfilter geht. Zur Erzielung möglichster Reinheit der Niederfrequenz ohne zu grosse Schwächung verwendet man zwei Hochfrequenzkomponenten von möglichst verschiedener Amplitude, unter Filterung wenigstens einer derselben.

Die erhaltene Niederfrequenz liegt zwischen 0 und 1500 Hz, bzw. 0 und 15 000 Hz, je nach Regelung einer der beiden Hochfrequenzen. Man erhält zwischen 30 und 15 000 Hz eine praktisch konstante Abgangsspannung. Die Abgangsleistung kann 400 mW erreichen bei weniger als 2 % Oberschwingungen. Die Verzerrung, gewöhnlich 3 %, bleibt stets unter 5 %. Die Ursachen der Instabilität können mittels einer Kathodenstrahl-Indikatorröhre nachgeprüft werden.

b) Frequenzmesser, Lampenvoltmeter, Abgangswattmeter. Messung des Ueberspannungsfaktors.

Die *Frequenzmesser* sind Präzisionsgeräte zur direkten Messung der Frequenz mittels Schwebung Null. Ihr gesamter Frequenzbereich ist in mehrere, beispielsweise 6, Bänder unterteilt, die sich zur Kontinuität der Messungen hinreichend weit überdecken. Jeder Bande entspricht eine besondere gepanzerte Schwingungsspule. Die Schwingung des Geräts wird durch Elektronenröhrenkopplung erzeugt; hiebei wird die Anodenspannung zwecks Stabilität der Frequenz mittels Neonröhre konstant erhalten. Es können alle Frequenzen von 40 Hz bis 60 000 kHz (Wellenlänge 5 m) mit einer Genauigkeit grösser als 0,2 % gemessen werden. Der Energieverbrauch des Geräts ist ungefähr 11 W.

Von den *Wellenlängenmessern* werden fast ausschliesslich nur mehr die Heterodyn-Wellenmesser verwendet; Sende-geräte mit Speisung vom Wechselstromnetz oder Universalgeräte mit beliebiger Gleichstrom- oder Wechselstromquelle, auch Elementen oder Akkumulatoren. Diese Geräte dienen auch als Hochfrequenzgeneratoren mit geeichter Frequenz sowie zu verschiedenen Messungen der Hochfrequenz: Kapazität, Induktivität, Spannung. Der bei Kurzwellen sehr bedeutende Eichfehler infolge Kapazität wird durch die äusserst geringe parasitäre Kapazität des Geräts, 0,5 $\mu\mu F$, ausgeschaltet. Die gangbaren Typen umfassen die Wellenlängen von 15 bis 3000 m.

Die *Lampenvoltmeter* sind Präzisionsmessinstrumente für sehr schwache Spannungen sowie für Wechsel- und Hochfrequenzspannungen, die sich nicht mit dem gewöhnlichen Voltmeter messen lassen. Von den Geräten dieser Art sind die *Eintrittsvoltmeter* hochempfindliche Instrumente für Spannungen von 0 bis 250 μV . Ihr geeichter Spannungsdämpfer lässt die Messung von Spannungen von der Grössenordnung 0,1 μV zu. Die weniger empfindlichen *Abgangsvoltmeter*, gewöhnlich mit 2 Empfindlichkeitsstufen, messen Spannungen von einigen V oder einigen 10 V. Ihr wesentlicher Bestandteil ist eine Detektorlampe mit indirekter Heizung. Die zu messende Spannung liegt zwischen deren Filament und Gitter. Das Messgalvanometer für Gleichstrom liegt im Anodenstromkreis und erhält bei Verwendung einer Anodenspannung Kompensation auf Null durch eine Hilfsspannung. Die Nebenschlusswiderstände im Eintrittsstromkreis sind für vier-

fache Empfindlichkeit eingerichtet: beispielsweise 500 000 Ohm und $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ davon. Sehr hoch ist die Impedanz des Eintrittsstromkreises: 10 bis 15 Megohm. Die Detektorlampe kann ohne Nachteil für die Genauigkeit der Messungen mittels eines 75 cm langen Anschlusskabels vom Gerät räumlich getrennt benutzt werden.

Mit dem Lampenvoltmeter, das von 0,1 zu 0,1 V geeicht werden kann, ist die Messung von Effektivwerten von 0 bis 1,2 V und Scheitelwerten von 0 bis 10 V und 0 bis 100 V möglich. Ausserdem eignet sich dasselbe zu verschiedenen Messungen: Verstärkung der Hoch- und Niederfrequenz, Impedanz, Ueberspannungsfaktor der Mittelfrequenz, Ansprechkurven der Empfänger und Verstärker, Detektionscharakteristiken der Niederfrequenz und Resonanz der Hoch- und Mittelfrequenz. Manche Lampenvoltmeter haben als Indikator eine Braunsche Röhre. Bei diesen *Schattenvoltmetern* weitet sich für die Gitterspannung Null das Kathodenstrahlenbündel zu einem Schattensektor grösserer Winkelöffnung aus. Für das Maximum der negativen Gitterspannung ist dieser Schattensektor auf wenige Winkelgrade Oeffnung beschränkt.

Die *Abgangswattmeter* dienen zur Messung der modulierten Leistung an den Abgangsklemmen der Empfangsgeräte und Verstärker. Sie sind in Watt graduierter Lampenvoltmeter mit 2 Eintrittsstromkreisen: einer Induktivität zur Ableitung des Gleichstroms im Abgang des Empfangsgeräts, mit zu hoher Impedanz für den modulierten Strom und einer Kapazität und einem Widerstand zur Ableitung des modulierten Stroms, der gemessen wird. Sie haben drei Empfindlichkeitsstufen: 100 mW, 1 W und 10 W nebst einer Graduierung in Phon zur Lautstärkemessung.

Messung des Ueberspannungsfaktors. Der Ueberspannungsfaktor eines Stromkreises ist definiert für eine Induktivität und einen Widerstand unter einem Strom von der Kreisfrequenz ω durch den Quotienten $Q_1 = L \cdot \omega / R$ und für eine Kapazität und einen Widerstand durch $Q_2 = 1 / R \cdot C \cdot \omega$. Die Messung dieses Faktors ist eine der Anwendungen des Lampenvoltmeters. Die Bestimmung des Ueberspannungsfaktors, wichtig zur Erkenntnis des Wirkungsgrades der Uebertragungsleitungen und Hochfrequenzkabel, der Kondensatorverluste in der Hochfrequenz und der Reaktanz gewickelter Widerstände, ermöglicht die Wahl der besten Wicklungsformen, die Ermittlung des Wirkungsgrades der Magnetkreise und die Bestimmung der Panzerungen mit den geringsten Verlusten.

Die zu messende Einheit: Spule, Kondensator oder Kabel liegt im Prinzip zwischen einem Eintritts- und einem Abgangsvoltmeter und erhält von einem Generator geeichter Frequenz Hochfrequenzstrom von höchstens 2 W Leistung. Zur Messung dient das Abgangsvoltmeter. Durch Einstellen der Hochfrequenzspannung auf 1 oder auf 2 V kann der Ueberspannungsfaktor am Abgangsvoltmeter unmittelbar abgelesen werden.

III. Der Kathodenstrahlzosillograph als Messgerät.

Er findet in der Radiotechnik als Messgerät in weitestem Mass Anwendung sowohl für die Messungen der Hochfrequenz selbst als in der Bestimmung der Kennwerte der Lampen, Sende- und Empfangsgeräte. Insbesondere zu erwähnen ist die Kontrolle der Modulation, die Registrierung der Uebergangsphänomene und für die Empfangsgeräte mittels einer einfachen Methode die unmittelbare Verzeichnung der Trennschärfekurve.

Die Braunschen Röhren dieser Messzosillographen sind Röhren mit hohem Vakuum und Fluoreszenzschildern von 70, 76, 90, 95, 100 oder 125 mm Durchmesser und meist blauer oder grüner Lumineszenz. Zum Studium der Uebergangsphänomene werden manchmal Röhren mit dauernder Fluoreszenz und grüner Lumineszenz benutzt. Die Einstellung des Spots auf dem Schirm mittels 4 Potentiometern umfasst Brillanz, Schärfe, horizontale und vertikale Zentrierung.

Bei Darstellung der Phänomene in rechtwinkligen Koordinaten wird die Abszissenverschiebung durch eine proportional der Zeit anwachsende Spannung mit plötzlichem Nullwerden am Ende der Periode bewirkt mittels Relaxationschwankungen und der progressiven Aufladung eines Kondensators über einen Widerstand und plötzlicher Entladung desselben am Ende der Periode. Der Schwinggenerator

dieser «Zeitbasis» besitzt 2 Pentoden mit starkem Gefälle und eine Hochleistungs-Pentode.

Die Beobachtung in Polarkoordinaten, bei der der Spot mit konstanter Geschwindigkeit eine Kreislinie als Zeitbasis beschreibt, hat gegen die kartesische Darstellung den Vorteil des Wegfalls der Totzeit zur Rückkehr des Spots in die Anfangsstellung. Bei 30 cm Peripherielänge und einer Geschwindigkeit des Spots von 60 km/s können Phänomene bis zu $\frac{1}{4000000}$ Sekunde Dauer registriert werden. Die in der Praxis untersuchten aperiodischen Phänomene dauern im Mittel $\frac{1}{600}$ s.

Die Empfindlichkeit der Spotverschiebung ist ohne Verstärkung 1 mm/V und in den beiden Verstärkungsstufen 9,1 mm/mV und 1,6 mm/mV. Die Stabilisierung des zwischen 10 und 10^6 Hz mit grosser Annäherung linearen Verstärkers erfolgt mittels Neonröhre. Die Speisung mittels vollständig gepanzelter Speisungsgruppe und 2 Gleichrichtersätzen verbraucht bei Wechselstrom von 50 Hz und 110/245 V 100 W.

IV. Besondere Geräte zur Messung einzelner Kennwerte. Modulometer; Messung des Höreindrucks; Messung der künstlichen Störungen.

Die *Modulometer* geben für eine Niederfrequenzmodulation in jedem Augenblick die grösste Amplitude und für einen modulierten Hochfrequenzstrom die Modulationstiefe an. An ihnen in Phon geeichten Eintrittsalternator schliesst sich ein zweistufiger Niederfrequenzverstärker und ein Detektor mit logarithmischer Ansprechkurve.

Für die Geräte mit normalem Milliamperemeter entsprechen die Messangaben dem Fechnerschen Gesetz. Für die Modulometer mit Lumineszenzröhren ist die Zeitkonstante 1 Sekunde. Für die Geräte mit Registriermilliamperemeter

ist zur getreuen Registrierung eine Zeitintegrationskonstante von 25 Sekunden erforderlich. Die *Volumsindikatoren*, Modulometer für Niederfrequenz, finden in der Kontrolle der Telephonstromkreise, der Modulationsleitungen der Sender, in der Schallplattenregistrierung und beim Tonfilm Anwendung.

Die in Nordamerika als «QRK-Messer» bezeichneten *Geräte zur Messung des Höreindrucks* messen entweder die Empfangsstärke oder die Modulationstiefe. In der Empfangsstärkemessung sind die Gitter der Hoch- und Mittelfrequenzverstärkerlampen zum wirksamen Ausgleich der Fadingwirkung durch eine der Empfangsstärke proportionale Spannung polarisiert. Die Empfangsstärke wird an der Amplitude des Anodenstroms einer der Lampen gemessen. Diese Messung gibt nur die Amplitude der Trägerwelle, nicht die Stärke der Modulation.

Die *Geräte zur Messung der industriellen Störungen* sind geeichte Störungsgeneratoren, die allein oder zusammen mit Generatoren modulierter oder nichtmodulierter Wellen verwendet werden und entweder zur Bestimmung der Kennwerte eines Parasiten und seines Stärkeniveaus oder zur Prüfung des Verhaltens eines Empfangsgeräts gegenüber Störungen hinsichtlich Empfindlichkeit und Trennschärfe dienen. Sie erzeugen gedämpfte periodische Schwingungen von bekannten und regulierbaren Kennwerten. In dem von Fromy angegebenen Störungsgenerator erzeugt jede Kondensatorenladung eine gedämpfte Sinusschwingung, deren bekannte Kennwerte eine Funktion des geeichten Schwingungskreises sind. Es kann mit 50-Hz-Wechselstrom gespeist werden, da die Störungswellenzüge im allgemeinen mit einer Frequenz unterhalb der musikalischen aufeinanderfolgen. Es können damit auch die Störungswirkungen auf den einzelnen Schaltverbindungen eines Empfangsgeräts untersucht werden. M. C.

Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

Ordonnance No. 1 M de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail pour l'approvisionnement du pays en métaux. (Du 14 mai 1941.)

L'Office de guerre pour l'industrie et le travail, vu l'ordonnance n° 22 du département fédéral de l'économie publique du 26 février 1941 tendant à assurer l'approvisionnement de la population et de l'armée en matières premières pour l'industrie et en produits mi-fabriqués et fabriqués (contrôle de la production dans les industrie du fer et des autres métaux),

arrête:

I. Livraison obligatoire. Article premier. Les personnes ou entreprises propriétaires de métaux peuvent être tenues de livrer ces métaux, conformément aux instructions de la section des métaux, aux fabricants et aux consommateurs, aux prix fixés par le service fédéral du contrôle des prix.

II. Commerce. Art. 2. Ne peuvent être livrés sans autorisation:

- a) le cuivre brut et les produits mi-fabriqués en cuivre, tels que fils, cordes, barres, bandes, tôles, etc.;
- b) le nickel et l'étain, sous toutes les formes et de tous les genres.

Art. 3. L'autorisation est accordée par la section des métaux, à titre général ou pour chaque cas d'espèce.

Cette autorisation doit être demandée à la section des métaux par le fournisseur, qui présentera à cet effet une requête écrite et motivée, en indiquant l'acquéreur et l'emploi auquel la marchandise est destinée.

III. a) Emploi du nickel et de l'étain. Art. 4. Ne peuvent être employés sans autorisation le nickel et l'étain sous toutes les formes et de tous les genres, ainsi que les alliages de ces métaux, à l'exception de leurs alliages d'acier.

Art. 5. L'autorisation est accordée par la section des métaux, à titre général ou pour chaque cas d'espèce.

La personne ou entreprise qui doit employer lesdits métaux ou leurs alliages demandera cette autorisation à la section des métaux et présentera à cet effet une requête écrite et motivée, en indiquant l'usage auquel la marchandise est destinée.

b) Emploi du cuivre et des alliages de cuivre. Art. 6. Il est interdit d'employer du cuivre ou des alliages de cuivre pour les fins ou articles énumérés ci-après:

1. lignes électriques aériennes;
2. toitures et pièces pour toitures, gouttières et tuyaux de descente (chenaux);
3. plafonds, planchers, plaques pour parois ou portes;
4. grilles, balustrades et garnitures de cheminées;
5. profils de portes, fenêtres, vitrines, rideaux, etc.;
6. revêtements pour installations de chauffage ou d'aération;
7. ornements de tout genre, poignées, etc.;
8. conduites d'eau;
9. corps de chauffe (radiateurs), réservoirs à eau chaude, machines à laver;
10. poids;
11. cadres pour miroirs ou tableaux;
12. porte-habits;
13. bars et installations semblables;
14. ustensiles de cuisine et récipients de tout genre;
15. plaques indicatrices telles que enseignes commerciales, plaques nominatives, réclames et emblèmes professionnels, ainsi que lettres;
16. boutons, insignes, plaquettes, articles de réclame et fournitures de bureau;
17. cloches;
18. emballages de tout genre, boîtes, étuis, etc.

La section des métaux est autorisée à réduire ou à étendre la liste figurant au 1^{er} alinéa.

Art. 7. En cas de besoin urgent prouvé, la section des métaux peut accorder des dérogations à l'interdiction d'emploi arrêtée par l'article 6.

IV. Inventaire. Art. 8. Toutes les personnes et entreprises qui, selon la formule établie par la section des métaux, disposent de cuivre, de zinc, de plomb, de nickel, d'étain, de cadmium, de cobalt, de mercure d'antimoine, de bismuth, de wolfram, d'aluminium ou de magnésium, sous toutes les formes et de tous les genres, ainsi que de déchets ou d'alliages desdits métaux, sont tenues d'en inventorier leurs stocks au 31 mai 1941.

Ne sont pas visés par cet inventaire les objets d'art et les ustensiles et installations d'usage ménager, industriel ou artisanal, faits de métaux dénommés au 1^{er} alinéa ou d'alliages de ces métaux.

La formule d'inventaire doit être demandée à la section des métaux, Bundesgasse 8, Berne 3; elle sera remplie conformément aux instructions qui y figurent et, dûment signée, sera envoyée à la section au plus tard le 10 juin 1941.

V. Dispositions pénales. Art. 9. Celui qui contrevient aux dispositions de la présente ordonnance, ainsi qu'aux prescriptions d'exécution et décisions d'espèce s'y rapportant, notamment

en livrant ou en employant des métaux ou des articles en métal au mépris des dispositions légales,

en ne remplissant pas la formule d'inventaire, en la remplaçant de façon inexacte ou incomplète ou en ne l'envoyant pas dans les délais,

sera puni conformément aux articles 3, 5 et 6 de l'arrêté du Conseil fédéral du 25 juin 1940 tendant à assurer l'approvisionnement de la population et de l'armée en matières premières pour l'industrie et en produits mi-fabriqués et fabriqués.

Sont réservés, selon l'article 4 dudit arrêté, l'exclusion du contrevenant de toute participation aux livraisons de métaux et articles en métal, ainsi que le retrait d'autorisations dont il pourrait être titulaire, de même que la fermeture préventive de locaux de vente et d'ateliers, d'entreprises de fabrication et d'autres exploitations, selon l'arrêté du Conseil fédéral du 12 novembre 1940.

VI. Entrée en vigueur et exécution. Art. 10. La présente ordonnance entre en vigueur le 29 mai 1941.

La section des métaux est chargée d'en assurer l'exécution et d'édicter les prescriptions nécessaires à cet effet; elle est autorisée à s'assurer la collaboration des cantons, des syndicats de l'économie de guerre et des organismes économiques compétents.

Ordonnance No. 4 A de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail concernant les déchets et matières usagées utilisables dans l'industrie.

(Utilisation des vieux métaux.)

(Du 7 mai 1941.)

En vertu de l'ordonnance du département fédéral de l'économie publique du 18 février 1941 concernant les déchets et matières usagées utilisables dans l'industrie l'Office de guerre pour l'industrie et le travail a édicté une ordonnance comprenant 16 articles selon laquelle l'utilisation des vieux métaux est soumise à la surveillance de la section des métaux. Les articles 1 à 10 définissent ce qui est à considérer comme vieux métaux et règlent le ramassage et la transformation de ceux-ci.

Art. 11: Sont interdites les opérations de compensation de tout genre, telles que l'acquisition de vieux métaux contre du matériel neuf ou en vue de transformation à façon.

La section peut toutefois, dans des cas où des circonstances spéciales le justifient et sous réserve de l'observation des conditions fixées par elle, accorder des exceptions et organiser des services spéciaux pour les opérations de rachat ou d'échange.

Art. 12: La vente de vieux métaux aux usines de transformation et aux consommateurs est soumise à un contingentement et doit être autorisée par le bureau de groupe ou, en ce qui concerne les métaux légers, par la section.

Les articles 13 à 15 concernant les déchets de nickel et d'étain, les métaux non-ferreux et les sanctions.

Art. 16: La présente ordonnance entre en vigueur le 15 mai 1941.

Von den elektrischen Graströcknern¹⁾.

621.364.2:633.2

Bis zu Beginn der Vegetationsperiode sollen an folgenden Orten elektrische Graströckner installiert sein: *Affoltern a. A.*
(Fortsetzung auf Seite 254.)

¹⁾ Bull. SEV 1941, Nr. 3, S. 41.

Données économiques suisses.

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

No.		Avril	
		1940	1941
1.	Importations (janvier-avril)	248,8 (862,4)	153,0 (600,4)
	Exportations (janvier-avril)	131,1 (461,9)	107,4 (433,9)
2.	Marché du travail: demandes de places	9 582	7 864
3.	Index du coût de la vie Index du commerce de gros = 100	Jullet 1914 = 100	147 134 175
	Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes)		
	Eclairage électrique cts/kWh	35,3 (71)	34,9 (70)
	Gaz cts/m ³	26 (124)	29 (138)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg	10,67 (217)	15,66 (319)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes (janvier-avril)	423 (1117)	267 (1187)
5.	Taux d'escompte officiel . . %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 ⁶ frs	2031	2133
	Autres engagements à vue 10 ⁶ frs	720	1606
	Encaisse or et devises or ¹⁾ 10 ⁶ frs	2381	3479
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . %	77,21	61,05
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	98	126
	Actions	147	154
	Actions industrielles	294	291
8.	Faillites (janvier-avril)	35 (117)	22 (79)
	Concordats (janvier-avril)	5 (32)	6 (30)
9.	Statistique du tourisme		
	Occupation moyenne des lits, en %	Mars 1940 22,1	1941 21,4
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		
	Marchandises (janvier-mars)	23 574 (61 586)	26 043 (62 508)
	Voyageurs (janvier-mars)	11 886 (31 632)	11 574 (32 753)

¹⁾ Depuis le 23 septembre 1936 devises en dollars.

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois.

		Mai	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars) .	Lst./1016 kg	62/0/0	62/0/0	62/0/0
Etain (Banka)	Lst./1016 kg	—	—	265/15/0
Plomb	Lst./1016 kg	25/0/0	25/0/0	25/0/0
Fers profilés	fr. s./t	—	—	—
Fers barres	fr. s./t	—	—	—
Charbon de la Ruhr gras ¹⁾ .	fr. s./t	94,50	94,50	66.—
Charbon de la Saar ¹⁾ . .	fr. s./t	94,50	94,50	66.—
Anthracite belge 30/50	fr. s./t	—	—	80.—
Briquettes (Union) .	fr. s./t	70.—	70.—	52.—
Huile p. mot. Diesel ²⁾ 11 000 kcal	fr. s./t	652,60	483,50	210,05
Huile p. chauffage ²⁾ 10 500 kcal	fr. s./t	—	—	—
Benzine	fr. s./t	—	—	—
Caoutchouc brut . .	d/lb	—	—	—

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

¹⁾ Par wagon isolé.

²⁾ En citernes.

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

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

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

	Kraftwerke Oberhasli A.-G. Innertkirchen		Ges. des Aare- und Emmenkanals A.-G. Solothurn		Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn Solothurn		Wasserwerke Zug A.-G. Zug	
	1940	1939	1940	1939	1940	1939	1940	1939
1. Production d'énergie . kWh	?	?	2 279 450	2 457 650	—	—	?	?
2. Achat d'énergie kWh	0	0	171 982 982	146 229 817	13 673 401	12 963 214	?	?
3. Energie distribuée kWh	236 667 108	226 293 844	174 282 412	148 687 467	13 673 401	12 963 214	?	?
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	+ 4,5	- 7,7	+ 17,20	+ 12,35	+ 5,5	+ 3,14	?	?
5. Dont énergie à prix de déchet kWh	0	0	55 624 675	46 960 058	0	0	?	?
11. Charge maximum kW	83 000	82 600	38 568	28 647	2 453	2 292	?	?
12. Puissance installée totale kW			85 722	72 169	15 628	15 175	32 256	29 049
13. Lampes { nombre kW			212 200	209 550	73 817	73 464	96 126	95 005
7 685			7 585	3 129	3 015	4 692	3 612	
14. Cuisinières { nombre kW			2 765	2 684	113	105	12 268	?
13 383			13 383	12 927	797	750	15 259	?
15. Chauffe-eau { nombre kW	1)	1)	6 314	6 186	1 853	1 816	—	?
5 105			5 105	4 931	2 276	2 185	—	?
16. Moteurs industriels { nombre kW			7 399	7 090	2 970	2 927	4 973	4 887
15 618			15 618	15 216	4 987	4 746	12 305	12 153
21. Nombre d'abonnements			15 859	15 740	8 290	8 132	6 396	6 229
22. Recette moyenne par kWh cts.	?	?	?	?	8,413	8,734	?	?
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social fr.	36 000 000	36 000 000	3 000 000	3 000 000	—	—	3 000 000	3 000 000
32. Emprunts à terme »	71 243 000	43 000 000	1 500 000	1 500 000	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »								
35. Valeur comptable des inst. »	77 400 800	77 544 300	—	—	468 000	499 000	1 743 500	1 869 800
36. Portefeuille et participat. »	290 000	—	—	—	315 000	215 000	—	—
37. Fonds de renouvellement »	2 000 000	1 750 000	365 000	340 000	510 000	470 000	—	—
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	?	?	?	?	1 226 531	1 206 064	1 206 354	1 138 940
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—	—	—	—	3 055	3 055	—	—
683	3 559	130 278	119 100	21 869	25 598	—	—	
43. Autres recettes »	2 177 888	2 148 325	75 075	75 403	—	1 875	16 854	34 920
44. Intérêts débiteurs »	538 321	528 848	103 060	48 110	—	—	133 448	161 714
45. Charges fiscales »	?	?	191 586	176 070	58 431	58 678	—	
46. Frais d'administration . . . »	?	?	249 745	247 625	169 746	153 299	717 572	752 037
47. Frais d'exploitation . . . »	—	—	?	?	524 245	499 774	—	
48. Achats d'énergie »	873 286	871 041	305 000	275 000	330 949	328 640	182 092	111 070
49. Amortissements et réserves »	1 620 000	1 620 000	150 000	150 000	—	—	185 394	175 532
50. Dividende %	4,5	4,5	5	5	—	—	5,5	5,5
51. En % %								
52. Versements aux caisses publiques fr.	—	—	—	—	160 000	160 000	—	—
53. Fermages »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr.	81 797 100	81 406 879	?	?	4 294 239	3 947 027	?	?
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice »	4 396 300	3 862 579	?	?	3 826 236	3 448 024	?	?
63. Valeur comptable »	77 400 800	77 544 300	?	?	468 003	499 003	?	?
64. Soit en % des investissements	94,6	95,2	?	?	10,8	12,6	?	?

¹⁾ pas de vente au détail.

(Zürich), *Landquart* (Graubünden), *Scherzingen* (Thurgau), *Muri* (Aargau), Bezirk *Willisau-Land* (Luzern), *Attisholz* (Solothurn), *Madiswil* und *Konolfingen-Stalden* (Bern), *Marsens* (Grauerzerland). Weitere Aufstellungen solcher Apparate sind geplant.

Aus der Wahl der Orte ist ersichtlich, dass die Graswirtschafts- und Käsereigebiete berücksichtigt werden. In den Käsereigebieten wird man Gastrockner als ausgleichende Bereicherungen schätzen gegenüber jenen Gebieten, wo die Silofütterung erlaubt ist. Mit dem elektrischen Gastrockner ist es möglich, ein hochwertiges *Kraftfutter* zu erhalten und den Graswuchs zudem intensiver auszunützen, als dies beim gewöhnlichen Heuen und Emden der Fall ist. Während beim Heuen und Emden ein Gehaltverlust an Nährstoffen von 30...40 Prozent eintritt, ist er hier auf 5...10 Prozent beschränkt.

Es werden drei verschiedene Systeme, alle schweizerischer Herkunft, in Betrieb gesetzt. Ein Gastrockner kommt mit der Installation auf 100 000 bis 110 000 Fr. zu stehen. In Anbetracht der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Unternehmens haben sich die Elektrizitätswerke verpflichtet, die Energie zu besonders günstigen Bedingungen zur Verfügung zu stellen. Der Betrieb geschieht auf genossenschaftlicher Grundlage. An die Anschaffungskosten leistet der Bund 50 Prozent, zudem ermöglicht er für den Rest ein Darlehen im Umfang von 50 Prozent, so dass die wirtschaftliche Grundlage auch gesichert bleibt, wenn wieder einmal Kraftfutter aus dem Ausland bezogen werden kann.

Voraussetzung für den Erfolg ist eine zweckmässige und straffe Organisation des Betriebes. Ein Gastrockner wird durchschnittlich während der Vegetationsperiode 250 Tonnen Trockengras liefern. Man wird im Laufe dieses Sommers wertvolle Erfahrungen sammeln.

Kleine Mitteilungen.

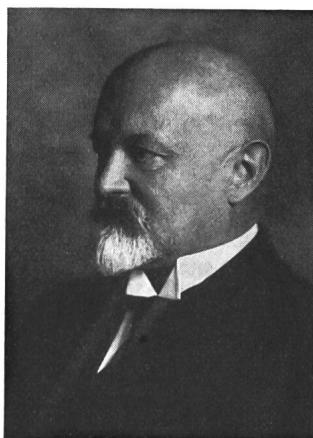
Bernische Kraftwerke A.-G., Bern. Der Grosse Rat des Kantons Bern ermächtigte am 12. 5. 1941 die Vertreter des Staates im Verwaltungsrat der BKW, der käuflichen Uebernahme des dem EW Wangen a. A. zum Preis von rund 6 Millionen Fr. (Buchwert) zuzustimmen. Bisher hatten die BKW das Kraftwerk Bannwil gepachtet. Es handelt sich um eine formelle Transaktion, denn die BKW besitzen seit längerer Zeit das gesamte Aktienkapital des EW Wangen. Ihr Zweck ist die klare Trennung des Produktions- und Verteilungsgeschäftes einerseits und der Verwaltung der Beteiligungen anderseits. Dem EW Wangen werden deshalb die Beteiligungen der BKW (Oberhasli und Berner Elektrochemische Werke, zusammen 18 Millionen Fr.) übertragen und die Firma soll in «*Bernische Kraftwerke A.-G. Beteiligungs-Gesellschaft*» geändert und nach Bern verlegt werden, um deren Stellung und Beziehungen zu den BKW auch nach aussen und im Namen klarzustellen.

Miscellanea.

In memoriam.

Frédéric Gerwer †. Le 2 mai 1941, est décédé à Kilchberg, près de Zurich, après une longue maladie, Frédéric Gerwer, qui fut pendant 8 années, soit de 1907 à 1914, ingénieur en chef de la Station d'essai des matériaux et de la Station d'étalonnage de l'ASE.

D'origine bernoise, Frédéric Gerwer était né le 29 octobre 1865. Il passa son enfance et sa jeunesse successivement à Grindelwald, Spiez et Thoune. Il fit à l'Ecole polytechnique



Frédéric Gerwer
1865—1941.

ses études de mécanicien et se spécialisa ensuite comme électro-mécanicien. La pratique le conduisit, comme jeune ingénieur, tout d'abord à Nuremberg, dans la maison Schuckert, puis à Detroit, aux usines Edison, où il eut l'occasion de se perfectionner et, surtout, de se familiariser avec les méthodes de la grande industrie américaine et d'acquérir une largeur de vue qui lui fut si précieuse.

Revenu au pays après un séjour de deux ans et demi en Amérique, il donna suite à un nouvel appel de la maison Schuckert, à Nuremberg, où il fut chargé entre autres de l'établissement des tramways électriques de Hambourg. C'est dans l'exécution de cette tâche qu'il contracta une grave maladie dont il ne se releva jamais complètement et qui le

contraignit de faire une cure à la montagne pendant près de deux ans. Dans la suite, il dut renoncer à tout exercice requérant un effort physique, notamment à l'alpinisme, dont il était fervent, et au service militaire, qu'il affectionnait particulièrement en sa qualité de lieutenant d'artillerie au Gothard.

A cette époque, il eut l'occasion d'occuper la place de directeur de l'usine électrique de Davos, situation propice à son état de santé et qu'il conserva pendant 7 années. Là, il se fortifia à tel point qu'il put, en 1907, donner satisfaction à son inclination de chercheur et de savant en entrant comme ingénieur en chef de la Station d'essai des matériaux et de la Station d'étalonnage de l'ASE. Grande fut sa joie de pouvoir mettre en pratique les vastes connaissances scientifiques acquises tant dans les emplois qu'il avait revêtus que durant sa longue période de convalescence.

Les 8 années que Frédéric Gerwer a passées à la Station d'essai des matériaux et à la Station d'étalonnage de l'ASE ont été marquées par un réjouissant développement dû, pour une bonne part, à son esprit d'initiative, à sa grande compétence, à son sens méthodique et précis, qui ont su capter la confiance des milieux de l'électrotechnique suisses et étrangers avec lesquels étaient en rapport la Station d'essai des matériaux qu'il dirigeait. Sous sa compétente activité, les laboratoires d'essais eurent à effectuer, à côté des affaires courantes, de nombreuses recherches qui ont servi de base à l'établissement des normes pour la construction et la vérification des appareils de mesure et du matériel électrique; l'équipement des laboratoires s'est perfectionné et complété; en outre, diverses publications furent faites dans les bulletins techniques des Institutions de contrôle ainsi que dans le Bulletin de l'ASE sur les recherches entreprises (lampes à incandescence, fils isolés, coupe-circuits, mesures électriques, isolateurs, etc.).

Comme chef de la Station d'essai des matériaux et de la Station d'étalonnage de l'ASE, Frédéric Gerwer a collaboré aux travaux de la Commission du matériel d'appareillage des électriciens allemands. De plus, il a publié sous son nom, dans le Bulletin de l'ASE, diverses études scientifiques sur les essais de fusibles et sur l'unité technique internationale de l'élément électrique normal Weston.

Continuant ses ravages, la maladie qui avait miné cette nature sensible et contre laquelle il a lutté constamment avec courage, l'a forcé à quitter son poste à un âge où il eût normalement pu poursuivre une collaboration qui avait déjà été si fructueuse. Le 1^{er} août 1914, au moment du déclenche-

ment de la grande guerre, Gerwer s'est retiré dans sa propriété de Kilchberg, sur les bords du lac de Zurich, et y a joui d'une longue retraite, loin du bruit, s'adonnant en silence à l'étude des sciences abstraites, telles que la physique et l'astronomie, et à celle des arts vers lesquels ses dispositions le portaient naturellement. Dans la villa qu'il avait construite et aménagée avec goût, il vécut de nombreuses années entouré de l'affection de sa chère épouse, de ses enfants et petits-enfants.

En février 1930 il reprit cependant de nouveau contact avec le monde des affaires et accepta la direction du Service technique suisse de placement qu'il dirigea jusqu'en décembre 1933 et dont il quitta la direction pour raisons d'âge.

Il laisse à ceux qui l'ont connu de plus près le souvenir d'un homme cultivé, au cœur sensible, à la conscience droite, tel qu'on aime à rencontrer dans la vie. X.R.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Kabelwerke Brugg A.-G., Brugg. Der Verwaltungsrat ernannte Herrn Paul Müller, Mitglied des SEV seit 1929, früher Ingenieur der Technischen Prüfanstalten des SEV, Mitglied verschiedener Fachkollegien des CES, zum Prokurranten.

Aufzüge- und Elektromotorenfabrik Schindler & Co. A.-G., Luzern. Der Verwaltungsrat erteilte Herrn H. Jost die Prokura.

Kleine Mitteilungen.

Frankfurter Ausstellung 1891. Am 15. Mai 1891, vor 50 Jahren, öffnete die berühmte internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. ihre Tore. Sie leitete die grosse Entwicklung der Elektrizitätsindustrie in Europa ein.

Literatur. — Bibliographie.

058:31(494)

Nr. 2000.

L'Annuaire statistique de la Suisse 1939. Cet annuaire, avec texte français et allemand, ne contient pas moins de 600 tableaux statistique concernant la Suisse et 24 statistiques internationales. C'est une source de renseignements intéressants au sujet de la composition et des occupations de la population, de l'agriculture, du commerce, de l'industrie, des arts et métiers, des finances, des assurances, des transports, etc. Les tables des matières systématique et alphabétique facilitent considérablement les recherches. Une «liste des sources des données statistiques» permet à chacun de se documenter auprès des offices ou administrations mentionnés, afin d'approfondir les questions qui l'intéresseraient spécialement.

Aux pages 143 à 146 se trouvent des renseignements variés au sujet des forces hydrauliques et de l'économie électrique de la Suisse, de la puissance maximum possible des usines hydrauliques suisses depuis 1900, de la production totale et de l'utilisation de l'énergie électrique en Suisse depuis 1933/34. Viennent ensuite des tableaux concernant le bilan général et la répartition des capitaux des entreprises de production et de distribution d'énergie électrique puis aussi au sujet du nombre et de la puissance totale des appareils consommateurs d'énergie depuis 1912.

Très intéressantes sont également les statistiques concernant les finances publiques de la Confédération et des Cantons, les prix et les salaires, l'utilisation et les produits du sol et particulièrement la production indigène de céréales panifiables.

J.

Communications des Institutions de contrôle de l'ASE.

Succédanés du cuivre et du bronze dans la construction des lignes aériennes.

Communiqué de l'Inspectorat des installations électriques à courant fort.

621.315.53

La pénurie actuelle de cuivre oblige les entreprises électriques à utiliser l'aluminium, l'aldrey ou le fer pour la construction des lignes aériennes. Cet état de chose appelle les considérations suivantes.

Les données mécaniques sur lesquelles se base l'utilisation de l'aluminium, de l'aldrey et du fer pour les lignes aériennes sont fixées au tableau 2 de l'ordonnance fédérale relative aux installations électriques à courant fort, du 7 juillet 1933. L'article 80 de cette ordonnance stipule que les conducteurs de lignes à basse tension doivent avoir chacun une résistance à la rupture de 350 kg au moins, ceux des lignes à haute

tension de 560 kg au moins. Compte tenu de la résistance spécifique à la rupture, cela conduit à des sections minimum de 18,4 mm² pour l'aluminium et de 11,6 mm² pour l'aldrey s'il s'agit de lignes à basse tension, et de 29,5 mm² pour l'aluminium et de 18,6 mm² pour l'aldrey dans le cas des lignes à haute tension. Quant à l'utilisation de l'aluminium, l'article 78 exige que tous les conducteurs soient câblés, quelle qu'en soit la section, tandis que les conducteurs en autre matériel ne doivent être câblés que si leur section dépasse 50 mm² et si la ligne est à grandes portées.

La construction de lignes à grandes portées en aluminium ou aldrey, avec ou sans fil d'acier, n'offre plus aucune difficulté. Par contre, en Suisse, on ne dispose pas encore d'une expérience suffisante au sujet des lignes normales dont les portées sont inférieures à 50 m, car ces matériaux ne furent utilisés qu'à titre provisoire vers la fin de la der-

nière guerre, et ils ont dans la plupart des cas été remplacés peu de temps par du cuivre. L'inspecteurat des installations à courant fort examine actuellement les possibilités de pousser l'utilisation des métaux légers pour la construction des lignes aériennes. L'industrie ayant réalisé d'importantes améliorations au sujet de la tenue mécanique

et chimique de ces métaux, il est indiqué d'en étudier plus spécialement l'utilisation sous forme de conducteurs massifs.

Dès que l'étude de la question aura fait de nouveaux progrès, l'inspecteurat ne manquera pas de communiquer aux entreprises intéressées de distribution et de construction les résultats de ses investigations.

Z.

Communications des organes des Associations.

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

Nécrologie

Le 19 mai 1941 est décédé à l'âge de 69 ans, à la suite d'un accident, Monsieur **Léopold Eckinger-Suter**, membre de l'ASE depuis 1900 (membre libre). Nous exprimons à la famille en deuil nos sincères condoléances.

Un article nécrologique suivra.

Comité d'action de la FKH

Le Comité d'action de la Commission de l'ASE et de l'UCS pour l'étude des questions relatives à la haute tension (FKH) a visité le 13 mai 1941 les installations d'essai de la FKH. Ensuite le Comité d'action s'est réuni pour sa (21^e) séance au cours de laquelle il fixa l'ordre du jour de l'assemblée générale de la FKH qui aura lieu le 10 juin 1941. Il discuta ensuite le programme d'action à longue échéance de la FKH, ainsi que les moyens financiers pour l'exécution

de ce programme. Un projet sera soumis aux membres de la FKH pour être discuté au cours de l'assemblée générale.

Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie.

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie:

Arrête fédéral du 21 septembre 1939 concernant les grands magasins et maisons à succursales multiples.

Sacrifice pour la défense nationale et fondations et caisses de secours de l'industrie.

Publication en langue allemande intitulée «Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Wirtschaft».

Anciens avoirs commerciaux en Belgique, aux Pays-Bas et en Norvège.

Brèves conférences de l'ASE

Samedi, le 21 juin 1941, à 10.00 h à Zurich,

dans le Bâtiment des Congrès („Kongresshaus“)

«Kammermusiksaal», Entrée U, Gotthardstrasse 5.

Conférences:

- 1° La coupure sur une des phases d'un réseau triphasé. Conférencier: *Ch. Jean-Richard*, BKW, Berne.
- 2° Amélioration des conditions de démarrage de moteurs triphasés par la mise en service simultanée de condensateurs. Conférencier: *P. Cart*, S. I., Le Locle.
- 3° Ueber die wesentlichen Bestimmungsgrössen der Ueberspannungsableiter. Conférencier: *D. A. Roth*, Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.
- 4° Les Parafoudres à très haute tension. Conférencier: *Ch. Degoumois*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
- 5° Neuere Forschungsergebnisse im Ueberspannungsableiter. Conférencier: *A. Gantenbein*, Maschinenfabrik Oerlikon, Zurich.
- 6° Der Ueberspannungsschutz von Hausinstallationen. Conférencier: *D. K. Berger*, Versuchsleiter der FKH, Zurich.
- 7° Ueber den Polizeifunk der Stadt Zürich. Conférencier: *A. Wertli*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
- 8° Grosswasserzersetzer. Conférencier: *B. Storsand*, Maschinenfabrik Oerlikon, Zurich.
- 9° Pumpenlose Quecksilberdampfgleichrichter mit Stahlgefäß und Edelgasfüllung. Conférencier: *E. Gerecke*, Sécheron S. A., Genève.
- 10° Das Flimmern des elektrischen Lichtes, Ursache und Abhilfe. Conférencier: *Rob. Keller*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
- 11° Si le temps le permet, quelques communications brèves d'une durée de 3 à 5 minutes chacune.

Remarques:

1° Afin de permettre la préparation de la discussion, les rapports seront autant que possible imprimés avant la réunion et distribués au prix de revient. Prière d'envoyer immédiatement les commandes au Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8 (Tél. 4 67 46).

2° Les personnes désirant prendre la parole lors de la discussion et présenter de petits rapports sont priées de l'annoncer au Secrétariat général avant la réunion (Tél. Zurich 4 67 46) afin que la discussion puisse être organisée d'avance. Un appareil de projection sera à disposition.

3° Le déjeuner en commun (env. 12 h 30) coûtera env. frs 5.— café et service compris, mais sans boissons.