

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 8  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **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:** 11.01.2026

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

Wärmewirkung nach dem Einschalten und zugleich eine Wärmespeicherung. Nach 1...1½stündiger Aufheizung ist die Aufladung vollendet, und nach dem Ausschalten gibt dieser Ofentyp während einiger Stunden Wärme ab. Zufolge der verhältnismässig grossen Oberfläche ist die Wärmeabgabe eine angenehm milde. Diese Halbspeicheröfen werden

in verschiedenen Ausführungen, d. h. mit Kachel- oder Blechverkleidung hergestellt; sie sind gediegene Schmuckstücke für jeden Raum.

Im Stände der Elektrowirtschaft hat die Firma einen elektrischen Grossbäckereiofen ausgestellt, ein Erzeugnis, dem in der heutigen Zeit besondere Bedeutung zukommt.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Projekt eines Elektrotankstellen-Netzes für den Bezirk Wien.

625.748.54:629.113.65

Schon vor einigen Jahren wurden in der Wiener Presse Andeutungen gemacht über das Projekt eines Elektrotankstellen-Netzes. Auf der letzten Wiener Messe nahm der Gedanke eine etwas konkretere Form an, indem ein kleiner Pavillon ausschliesslich dieser Tankstellensache reserviert war, um das grosse Publikum näher zu orientieren. Gezeigt wurde der Plan des Netzes sowie das Modell einer Tankstelle. Die Elektrizitätswerke der Stadt Wien glauben, in publizistischer Hinsicht noch sehr zurückhaltend sein zu müssen, weil alles sich noch im Versuchsstadium befindet und man anscheinend mit einer einzigen Station beginnen will, um die Resultate abzuwarten. Immerhin kann gesagt werden, dass das Projekt von den folgenden Richtlinien ausgeht:

Erfahrungsgemäss legen von den in den Städten stationierten Lieferungsautomobilen rund 50 % pro Tag weniger als 60 km zurück und bleiben damit unterhalb der Leistungsgrenze (80 km) einer geladenen Batterie. Dem Elektromobil steht also entschieden noch ein weites Feld offen, falls dem Wagenbesitzer im Bereiche des Möglichen die Nachteile des Betriebes aus dem Wege geräumt werden. Einer der wichtigsten Nachteile ist das Aufladen der Batterie; diese Sorge soll dem Fahrzeugbesitzer dadurch abgenommen werden, dass er an irgendeiner der Tankstellen die entladene Batterie gegen eine geladene auswechseln kann. Er zahlt dabei nicht die Batterie und nicht das Laden, sondern die Verrechnung erfolgt nach den gefahrenen Kilometern.

Das Projekt sieht 13 Tankstellen vor mit einer relativ grossen Dichte in der Innenstadt und kleinerer Dichte in den Vororten. Extreme Punkte sind Baden und Klosterneuburg, beide in der Luftlinie ca. 35 km voneinander entfernt. Damit ist gesagt, dass die Verwirklichung des Tankstellennetzes das freie Befahren einer 115 km langen Zone mit Elektrofahrzeugen ermöglichen würde. Die Tankstellen sind alle einheitlich. Sie umfassen zwei Laderäume, jeder für 40 Batterien (Ladung mittels Nachtennergie; jeden Morgen stehen also 13·80 = 1040 frischgeladene Batterien zur Verfügung), einen weiten Laderaum für die Beleuchtungsakkumulatoren, Reparaturwerkstatt, Luftpumpe, Pneu- und Ersatzteillager, Bureau, Schienen-Hängebahn mit Flaschenzug, um die entladene Batterie in wenigen Minuten durch eine frischgeladene ersetzen zu können.

Interessant ist nun, dass sich das Werk auch mit Aufgaben befasst, die scheinbar ganz ausserhalb seiner Tätigkeit liegen. Nämlich mit dem Aufpumpen und der Revision der Pneus, mit dem Unterhalt der Fahrzeuge und den Reparaturen. Kurz und gut: das Werk sichert die ständige Fahrbereitschaft des Elektromobils. Ob der Fahrzeugbesitzer bei einer Tankstelle im ersten Bezirk oder in Baden vorspricht: er hat es stets mit dem gleichen Unternehmen zu tun, überall wird dem Wagen jene Pflege gegeben, die seine Fahrbereitschaft sichert. All diese Leistungen des Werkes erfolgen gegen eine Monatsgebühr, die sich auf die effektiv gefahrenen Kilometer stützt, also sehr einfach kontrolliert werden kann. Es ist leicht einzusehen, dass sich die Wiener Elektrizitätswerke zu diesen Sonderleistungen entschlossen haben, um das Elektromobil zu popularisieren und die vielen noch vorhandenen Vorurteile zu beseitigen. Es leuchtet wohl sofort ein, dass die Verwirklichung des Projektes nur auf der Grundlage einer Einheitsbatterie erfolgen kann.

Die Frage der Elektrotankstellen-Netze ist bekanntlich von allgemeinem aktuellen Interesse. Deshalb verdient die Weiterentwicklung des Wiener Projektes alle Aufmerksamkeit.

eb.

<sup>1)</sup> Vgl. Bull. SEV 1940, S. 549.

### Die Temperatursturzprüfung von grossen Porzellan-Isolatoren.

[Nach W. Estorff, ETZ Bd. 62 (1941), Heft 4, S. 65.]

621.315.62.0014

Zum Aussondern keramischer Körper, die mit unzulässigen inneren mechanischen Vorspannungen behaftet sind, dient die Temperatursturzprüfung<sup>1)</sup>.

Hier handelt es sich also um eine Stückprüfung, der alle Isolatoren unterworfen werden sollen. Beim Brennen des keramischen Körpers können bei schlechtem Temperaturverlauf innere Vorspannungen entstehen, die früher oder später einen Riss auslösen. Durch Temperatursturzproben (wechselweises Eintauchen in warme und kalte Bäder) sollen besonders gefährdete Stücke ausgeschieden werden.

#### Entstehen der inneren Vorspannungen im Scherben.

Beim Brennen wird der Porzellankörper auf 1400° erhitzt. Bei dieser Temperatur ist die Masse plastisch, sie sintert. Nun wird die Temperatur möglichst langsam wieder gesenkt. Der plastische Zustand geht in den starren über. Für die folgenden Ueberlegungen ist angenommen, die Erstarrung finde bei einer bestimmten Temperatur statt. Der erhitzte Körper gibt seine Wärme hauptsächlich durch Strahlung an die kältere Umgebung ab. Dabei ist naturgemäss das Innere des Körpers wärmer als die Aussenschicht. Diese Differenz beträgt für eindimensionale Wärmeströmung:

$$\Delta T = \frac{q \cdot d}{\lambda}$$

$q$  Wärmeströmung

$d$  Dicke

$\lambda$  Wärmeleitfähigkeit des Porzellans bei der betreffenden Temperatur

Darin ist für einen gegebenen Körper nur  $q$  variabel, d. h. die Temperaturdifferenz im Scherben ist um so grösser, je schroffer die Abkühlung erfolgt.

Bis zum Moment, wo die abstrahlende Fläche die Erstarrungstemperatur erreicht, sind keine inneren Spannungen möglich (plastische Masse). Durch das weitere Abkühlen auf Aussentemperatur findet eine Schrumpfung statt, und zwar entsprechend  $T$  in der Aussenschicht und entsprechend  $T + \Delta T$  innen. Die Schrumpfung des Gebietes höherer Temperatur ist entsprechend grösser; da der Körper seine Form beibehält, muss die Schrumpfung parallel verlaufen. Das bedingt, dass die Gebiete höherer Temperatur nach dem Erkalten Zugspannungen aufweisen, die zuerst erstarrten dagegen Druckspannungen. Für Porzellan ist die Zugfestigkeit etwa zehnmal kleiner als die Druckfestigkeit. Je nach der Grösse dieser inneren Zugspannungen, die ausser vom Verlauf der Abkühlung auch von der Formgebung des keramischen Gebildes abhängen, ist der Scherben mehr oder weniger gefährdet. Temperaturschwankungen im Betriebe können diese inneren Spannungen bis über die Bruchfestigkeit erhöhen.

Die Temperatursturzprobe — abwechselnd schroffes Eintauchen in warme und kalte Bäder — soll gefährdete Stücke ausscheiden. In Fig. 1 ist der Spannungszustand an einem zylinderförmigen keramischen Stück gezeigt. Aus der schematischen Anordnung ist leicht ersichtlich, wie innen eine Zugspannung  $\sigma$  auftritt. Ueberschreitet diese Zugspannung die Festigkeitsgrenze, so bildet sich ein Riss, der allerdings sofort entlastend auf den Spannungszustand wirkt. Deshalb

<sup>1)</sup> Allerdings hier nicht im Sinne der Regeln des SEV für Freileitungsisolatoren; darüber später noch einige Bemerkungen. Anmerk. d. Ber.

gehen diese Risse nur über einen Bruchteil der Scherben-dicke, wirken aber als *Einkerbungen* und können bei äusserer Belastung oder wiederholten Temperatureinflüssen zum vollständigen Bruch führen.

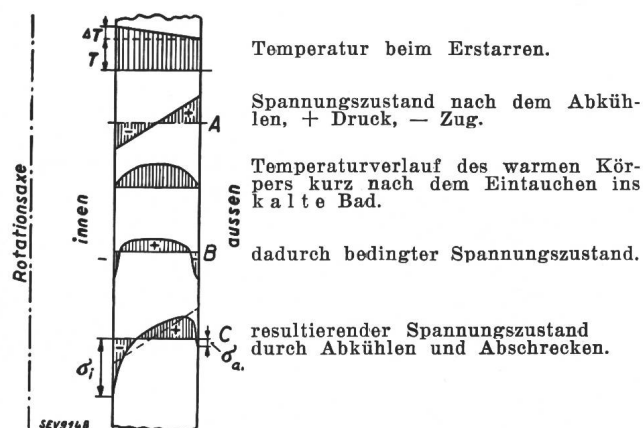


Fig. 1.

Spannungs-zustand an einem zylindrischen Porzellanscherben.

### *Einfluss der Glasur.*

Die Glasur wird als Fremdkörper auf den Porzellanscherben gebrannt und hat auf den inneren Spannungszustand einen ähnlichen Einfluss, wie er in Fig. 1 für die Temperatursturzprobe dargestellt wird.

Eine Glasur mit grösserem Ausdehnungskoeffizienten als der Scherben hat einen Spannungszustand wie B zur Folge, verschlechtert also die mechanischen Eigenschaften. Im Gegensatz dazu hat eine Glasur mit *kleinerem* Ausdehnungskoeffizienten einen *günstigen* Einfluss und entspricht dem Spannungszustand beim Eintauchen ins warme Bad.

Die richtige Glasur schützt also den Isolator gegen Wärmerisse. Diese Erscheinung kommt sehr schön bei den Versuchen von Barthelt<sup>2)</sup> zur Geltung, wo die Anrisse hauptsächlich an den unglasierten Stellen auftraten.

### *Verfahren zur Ermittlung der Vorspannungen im Scherben.*

Die Temperatursturzprobe ist keine Messmethode. Um die inneren Spannungen *messen* zu können, wurde folgende Apparatur angegeben (Fig. 2). Allerdings muss das Versuchsobjekt dabei zerstört werden.

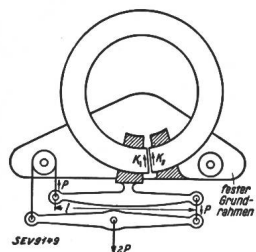


Fig. 2.

Versuchsanordnung zum Ermitteln der in einem Porzellanring vorhandenen mechanischen Vorspannungen. K1, K2 Messmarken auf dem Porzellanring. P Kraft. l wirk-samer Hebelarm.

Aus dem Zylinder wird quer zur Achse ein Ring ausgeschnitten. Dieser Ring wird an einer Stelle aufgeschlitzt, nachdem vorher zu beiden Seiten des Schlitzes zwei Kennmarken angebracht worden sind. Im aufgeschlitzten Ring können sich die inneren Spannungen ausgleichen: die Kennmarken sind näher gerückt. Durch eine in der Figur skizzierte Hebelvorrichtung wird ein Biegemoment auf den Ring ausgeübt, bis die Kennmarken wieder in der ursprünglichen Lage zueinander sind. Das Moment entspricht dann demjenigen der inneren Spannungen. Allerdings ist die Spannungsverteilung über den Querschnitt — hauptsächlich bei glasierten Stücken — immer noch nicht bestimmt.

Entsprechend lassen sich auch die Vorspannungen an einem prismatischen Stück parallel zur Achse bestimmen.

### *Zusammenfassung.*

Die beim Abkühlen nach dem Brande im Porzellanofen zuerst erstarrenden Teile des Scherbens nehmen Druckspannungen und die später erstarrenden Teile Zugspannungen

an. Bei zu schnellem Erkalten treten starke innere Spannungen auf, die bei zusätzlichen thermischen oder mechanischen Beanspruchungen die Zerstörung des Körpers zur Folge haben können. Von massgebendem Einfluss ist der konstruktive Aufbau des Körpers. Bei der Temperatursturzprüfung tritt beim Eintauchen des Prüflings in das heisse Wasserbad in der Aussenschicht eine Druckspannung auf, die gefahrlos ausgehalten wird. Beim Eintauchen in das kalte Bad erfährt die Aussenschicht eine Zugbeanspruchung und die innere Schicht des Scherbens eine Druckspannung, wobei sich die Zug- und Druckkräfte im gegenseitigen Gleichgewicht befinden. Glasur mit kleinerem Ausdehnungskoeffizienten als der des Scherbens kann hierbei verfestigend, solche mit grösserem festigkeitsmindernd wirken. Die Beanspruchungen des Scherbens bei der Temperatursturzprüfung sind grössermässig schwer zu erfassen, die Prüfung ist rein empirisch. Es wird vorgeschlagen, aus dem Prüfkörper herausgeschnittene Teile durch von aussen einwirkende Kräfte in ihre ursprüngliche Form zurückzuführen und damit die Grösse der inneren Vorspannungen nach einem Nullverfahren angenähert zu erfassen.

**Bemerkungen des Berichtstatters:** Die beschriebene Temperatursturzprüfung unterscheidet sich wesentlich von der in den Prüfregeln des SEV für Freileitungsisolatoren angegebenen. Dort versucht man, damit die gefährdeten Stücke auszuscheiden. Bei den Freileitungsisolatoren werden 0,4 % der Lieferung (Typenprüfung) den Wechselbädern ausgesetzt, um über das Verhalten des fertigen Isolators bei wechselnden Temperaturen im Betrieb Aufschluss zu erhalten.

Da eine gute Konstruktion die vorgeschriebenen Temperaturwechsel ohne Schaden übersteht, werden die Temperatursprünge vergrössert (zum Beispiel bei Vollkernisolatoren) bis der Bruch eintritt. Die Grenze ist etwa bei einem Temperatursprung von 200° erreicht, und zwar springt auch hier der Isolator beim Eintauchen ins kalte Bad. Dann werden, wie in Fig. 1, Kurve C, im Innern des Isolators die Zugspannungen zu gross. Meistens zerspringt der Isolator in viele Stücke. Diese Probe gibt vor allem Aufschluss über die spezifische Festigkeit des Porzellans.

H. K.

### **Ein neuer Schweisstransformator mit stufenloser Regelung des Schweißstromes durch vibrationsfreien magnetischen Shunt.**

621.791.735

Kleine Schweisstransformatoren mit Stromstärken bis ca. 200 A besitzen in der Regel eine stufenlose Regelung des Schweißstromes. Diese Regelung geschieht am einfachsten mit Hilfe eines verstellbaren magnetischen Shunts. Viele Ausführungsformen, die auf diesem Grundprinzip beruhen, weisen jedoch den Nachteil auf, dass die verschiebbaren magnetischen Shunts unter dem Einfluss des Wechselfeldes mit der Zeit zu vibrieren beginnen, auch dann, wenn sie durch Federdruck gegen den Hauptmagnetkörper gepresst werden.

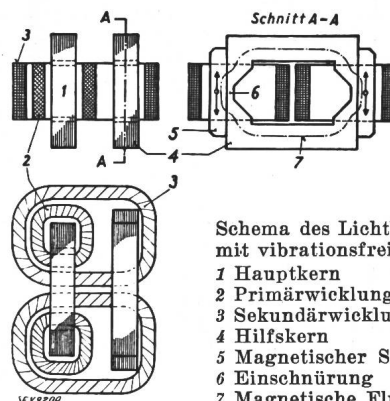


Fig. 1.

Schema des Lichtbogen-Schweisapparates mit vibrationsfreiem magnetischen Shunt.

- 1 Hauptkern
- 2 Primärwicklung
- 3 Sekundärwicklung
- 4 Hilfskern
- 5 Magnetischer Shunt
- 6 Einschnürung
- 7 Magnetische Flusslinie

An der Mustermesse stellen die Sécheron-Werke einen Schweißapparat aus, der speziell für die Verwendung in Kleinbetrieben (Schlosser, Schmiede, Mechaniker usw.) entwickelt wurde und der mit einem vibrationsfreien magne-

<sup>2)</sup> ETZ 1941, H. 4, S. 68. Referat folgt.

tischen Shunt versehen ist. Dieser Schweissapparat, der die Bezeichnung SC 170 trägt, besteht aus einem Einphasen-Transformator 1 (Fig. 1), dessen beide Kerne bewickelt sind. Auf jedem Kern sitzen eine Primärwicklung 2 und eine Sekundärwicklung 3. Um diese ist ein magnetischer Hilfskern 4 geführt, der den Streufluss aufnimmt und dessen magnetischer Widerstand regulierbar ist. Zu diesem Zweck besitzt dieser Hilfskern Einschnürungen 6, die durch verstellbare magnetische Shunts 5 mehr oder weniger überbrückt werden können. Da der Umweg durch die magnetischen Shunts eine Verlängerung der magnetischen Flusslinien 7 verursacht, die das Bestreben haben, sich zu verkürzen, drückt der Streufluss die Shunts fest gegen den Magnetkörper. Die Anpressung kommt bei diesen Apparaten somit auf natürliche Weise zustande, während sie bei andern Aus-

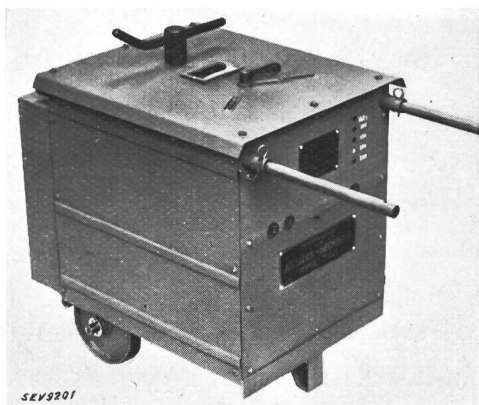


Fig. 2.

Lichtbogen-Schweissapparat mit stufenloser Regelung des Schweißstromes zwischen 12 und 180 A.

führungen durch umständliche und schwere mechanische Vorrichtungen erzielt werden muss.

Hervorzuheben ist noch, dass bei diesem Schweissapparat, dank dem Vorhandensein eines vom Hauptkern getrennten Hilfskerns, durch das Regulieren des Schweißstromes keine unerwünschte Aenderung der Leerlaufspannung hervorgerufen wird. Bei der üblichen Bauart, mit teilweise gemeinsamen magnetischen Haupt- und Hilfskreisen, kann man den magnetischen Widerstand des Hilfskreises nicht ändern, ohne gleichzeitig denjenigen des Hauptkreises zu ändern. Dies verursacht aber bekanntlich die höchst unerwünschte Aenderung der Leerlaufspannung.

Dieser Apparat (Fig. 2) wird gebaut für einen Regulierbereich von 12 bis 180 A, welcher in 2 Teilbereiche unterteilt ist, innerhalb welchen die Regulierung stufenlos erfolgt.

## Wasserkraftgeneratoren von 100 000 kVA.

621.313.322.2

In den Siemens-Schuckert-Werken gehen zur Zeit 4 Wasserkraftgeneratoren von je 100 000 kVA Leistung der Vollendung entgegen. Bei einem Durchmesser von 10 m und etwa der gleichen Höhe über dem Maschinenhausflur hat jede Maschine ein Gesamtgewicht von über 1000 t. Der umlaufende Teil besteht aus drei auf einer Welle sitzenden Polrädern und den auf deren äusserem Durchmesser befestigten Polen. Die Welle hat eine Länge von 10 m und ist 67 t schwer. Die drei Polräder haben Durchmesser von 7,1 m und wiegen je etwa 100 t. Sie sind aus Stahlguss hergestellt und bestehen zur Erleichterung des Transports aus zwei Hälften. Die Welle des Generators macht in der Minute 150 Umdrehungen. Die Fliehkräfte erreichen gewaltige

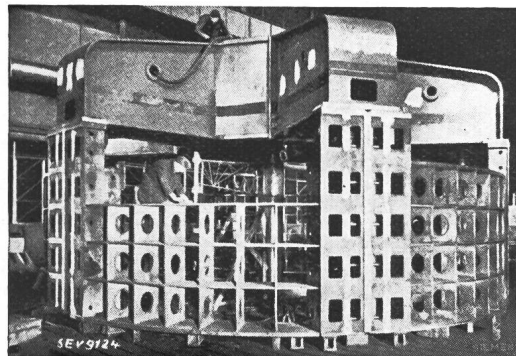


Fig. 1.

100 000-kVA-Generator, Zusammenbau des Ständergehäuses.

Werte: Bei der Durchgangsdrehzahl, die die doppelte Höhe der Betriebsdrehzahl erreicht, überschreiten die Pole bereits die Geschwindigkeit eines Verkehrsflugzeugs. Der Ständer ist aus mehr als 100 000 gestanzten Segmenten aus Dynamo-blech aufgebaut.

Von den konstruktiven Einzelheiten dieser Riesengeneratoren sei noch auf das Lager hingewiesen, das den gesamten umlaufenden Teil, nämlich den Läufer des Generators und das Turbinenrad mit dessen Wasserlast, trägt. Dieses Lager bildet den Mittelpunkt des Armsterns. Die Sicherung eines gleichmässigen Oelfilms erfordert bei der gewaltigen Beanspruchung äusserst präzise Ausführung.

Die Maschine ist mit einer Ringlaufkühlung ausgestattet. Die Lüfter befördern eine Luftmenge von 75 m<sup>3</sup>/s.

Es sei vergleichsweise auf den Beauharnois-Generator der Maschinenfabrik Oerlikon hingewiesen (Bull. SEV 1931, Nr. 8, S. 181, und 1933, Nr. 11, S. 244), der mit 48 500 kVA Leistung, aber bei 25 Per./s und  $n = 75/\text{min}$ , 12 m Durchmesser und ein Gesamtgewicht von 625 t hat; das Spurlager ist für eine Belastung von 750 t vorgesehen.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Règlementation des antennes extérieures dans le Canton de Genève.

389.6(494):621.396.67

M. M. Roesgen a bien voulu nous transmettre le règlement concernant les antennes extérieures de TSF qui a été récemment mis en vigueur à Genève. Ces dispositions dues en bonne partie à M. Borgstedt, technicien de Pro Radio pour le secteur de Genève, constituent un sérieux progrès dans le problème de la lutte contre les perturbations radio-électriques surtout eu égard du projet d'ordonnance pour la limitation des effets perturbateurs des appareils électriques de faible puissance qui sera prochainement publié dans le Bulletin. Nous reproduisons ici ce règlement.

### Règlement concernant les antennes extérieures de TSF<sup>1)</sup>.

Du 28 janvier 1941.

### Le Conseil d'Etat,

vu l'art. 9, al. 3 de la loi du 27 avril 1940 sur les constructions et les installations diverses;  
vu l'accord intervenu avec l'Administration des PTT;  
sur la proposition du Département des travaux publics;

### arrête:

D'adopter le règlement ci-après:

**Article premier.** — Les nouveaux collecteurs d'ondes (antennes extérieures) devront être conformes à l'un des types agréés par le Département des travaux publics du point de vue de la sécurité publique et de l'esthétique.

**Art. 2.** — Les collecteurs d'ondes existants qui ne sont pas conformes à l'un des types agréés par le Département des travaux publics devront être supprimés ou modifiés suivant

<sup>1)</sup> Publié dans la «Feuille d'avis officielle» de Genève, le 3 février 1941.

les instructions de ce Département dans un délai de deux années dès l'entrée en vigueur du présent règlement. Passé ce délai, les collecteurs d'ondes qui n'auront pas été supprimés ou modifiés seront, après accord avec l'administration des PTT, enlevés d'office et aux frais de leur propriétaire, après mise en demeure et fixation d'un délai de 15 jours.

Les propriétaires d'immeubles sont responsables, à titre subsidiaire, de cet enlèvement au cas où le propriétaire de l'installation ne peut être atteint pour une raison quelconque.

**Art. 3.** — Tous les immeubles neufs ou complètement transformés comportant plus de 4 appartements devront être équipés d'un collecteur unique faisant partie d'une installation radio-électrique collective dont le type sera agréé par le Département des travaux publics du point de vue de la sécurité publique et de l'esthétique.

**Art. 4.** — Pour la détermination des types de collecteurs admissibles, le Département des travaux publics demandera l'avis consultatif d'une commission appelée «commission des antennes», désignée par le conseiller d'Etat chargé de ce Département et constituée, sous sa présidence, des représentants des divers groupements, associations et administrations intéressés; la décision relative à cette détermination sera exécutée après ratification par l'administration des PTT.

**Art. 5.** — Pour le surplus, les prescriptions de l'administration fédérale des téléphones concernant les concessions radio-électriques et l'établissement des antennes de réception demeurent expressément réservées.

**Art. 6.** — Le présent règlement entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> février 1941.

Certifié conforme,  
Le chancelier: Marc Berger.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Aeusserungen zum Bau weiterer Kraftwerke.

#### 1. Eidg. Wasserwirtschaftskommission.

Die eidg. Wasserwirtschaftskommission tagte am 19. März in Bern unter dem Vorsitz von Bundesrat Celio. Die zuständigen Ämter der Bundesverwaltung, namentlich die des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements, waren vertreten. Die Beratungen der Kommission betrafen das Problem des Ausbaues der Wasserkraft des Landes. Diesem Ausbau kommt heute eine immer grössere Bedeutung für die Volkswirtschaft zu. Er wurde im besondern unter Berücksichtigung der Arbeitsbeschaffung geprüft. Es handelte sich ferner darum, zu wissen, welche Rolle dem Bunde bei den zu treffenden Anordnungen zufallen solle. Mit grösstem Interesse hat der Vorsteher des eidg. Post- und Eisenbahndepartements von der nachstehend genannten Ansicht der Mitglieder der Kommission Kenntnis genommen:

Die Untersuchungen und Projekte zwecks Vermehrung der Produktion elektrischer Energie sollen weiterhin gefördert werden unter Berücksichtigung der Bedürfnisse auf diesem Gebiet. Wenn beim künftigen Ausbau der Wasserkraft die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Kraftwerk-Unternehmungen berücksichtigt werden, so werden diese mit der Finanzierung der Bauten allein zum Ziele kommen, also auf Subventionen des Bundes verzichten. Dieser sollte jedoch seinen Einfluss dahin geltend machen, dass die Verleihungen zu günstigen Bedingungen erteilt werden. Auch möchte der Bund prüfen, ob den Unternehmungen andere Erleichterungen eingeräumt werden könnten, z. B. Garantien hinsichtlich des Obligationenkapitals.

#### 2. Resolution des Schweiz. Energiekonsumentenverbandes an die Adresse des Bundesrates, beschlossen an der Generalversammlung am 18. März 1941.

Die schweizerischen Energiekonsumenten sind überzeugt, dass der infolge des Krieges eingetretene Mehrverbrauch von elektrischer Energie auch nach dem Krieg anhalten wird und dass der Konsum in allen Gebieten weiterhin zunimmt. Sie erwarten bestimmt, dass die Bundesbehörden die nötigen Massnahmen treffen werden, damit der durch die heute in Betrieb und Bau befindlichen Kraftwerke nur ungenügend gedeckte Bedarf an elektrischer Energie durch den Bau weiterer Grosskraftwerke auf lange Sicht hinaus gedeckt werden kann. Der zunehmende Ersatz von ausländischer Kohle durch einheimische elektrische Energie fördert unsere wirtschaftliche Selbständigkeit; es liegt daher im Landesinteresse, neu zu erstellende Kraftwerke nicht mit übertriebenen Abgaben, Fiskal- und Konzessionsgebühren zu belasten.

### Der Trolleybus in Genf.

629.113.62(494)

Die Linie Petit-Saconnex—Champel, von 5,4 km Länge, der Compagnie Genevoise des Tramways Electriques (CGTE) wird auf Trolleybusbetrieb umgestellt. Es werden 10 Trolleybusse in Betrieb gestellt, ferner, für die Spitzenzeiten, 3 Holzgasomnibusse, die an Sonntagen auch den Vorortsautobus-

verkehr verbessern sollen. Die Wagenfolge wird 6 Minuten betragen; in den Spitzenzeiten wird zwischen Bahnhof Cornavin und Servette-Ecole ein 3-Minuten-Betrieb eingerichtet. Die nötigen Aufwendungen im Betrag von 1,4 Mill. Fr. werden von einer besondern Gesellschaft und von der CGTE mit einer Garantie der Genfer Behörden übernommen. Die Fortschaffung der Tramgeleise kostet 150 000 Fr.

### Die elektrische Traction in Argentinien.

31:621.33(82)

Die «Revista Electrotecnica», das offizielle Organ des argentinischen elektrotechn. Vereins, veröffentlicht in der Novembernummer 1940 die Statistik über die elektrische Traction des Jahres 1937. Wenn das Material mit so grosser Verspätung veröffentlicht wurde, so deshalb, weil es sich um die erstmalige Durchführung solcher Erhebungen handelt und viele nachträgliche Rückfragen erforderlich waren, bis einwandfreie auf den gleichen Nenner gebrachte Angaben beisammen waren.

Die 17 Tramgesellschaften haben, obschon sie sich auf 11 Städte verteilen, einheitlich oberirdische Fahrleitungen, einheitliche Fahrdrachtspannung (550 V) und durchwegs Gleichstrombetrieb. Die gesamte Streckenlänge beträgt 1400 km. Der Wagenpark umfasst 3395 Motorwagen und 552 Anhänger. Der überragende Einfluss der Hauptstadt Buenos-Aires kommt u. a. dadurch zum Ausdruck, dass 78 % der Motorwagen auf diese Stadt und deren Umgebung entfallen. Es folgt Rosario mit 8 %. Insgesamt wurden 177 Millionen Wagenkilometer zurückgelegt, pro Motorwagen 50 000 bis 77 000 km. Transportiert wurden 517 Millionen Passagiere, d. h. 42mal die gesamte Einwohnerzahl des Landes. Der Energieverbrauch belief sich auf 169 Millionen kWh. In der Landeshauptstadt entfielen auf den Wagenkilometer 0,902 kWh.

Die Hauptstadt verfügt über 21,67 km Untergrundbahnen. Ferner sind Vorortsbahnen von insgesamt 106 km Streckenlänge elektrifiziert. Statistisch sind diese beiden Kategorien nicht getrennt erfasst. Sie wiesen für das Berichtsjahr etwas über 55 Millionen Wagenkilometer auf, transportierten 164 Millionen Passagiere und konsumierten 132 Millionen kWh. Fasst man für Buenos-Aires Tram, Untergrundbahn und elektrischen Vorortverkehr zusammen, so kommt man auf 547 Millionen Passagiere und einen Energieverbrauch von 252 Millionen kWh. Man sieht hier neuerdings die dominierende Rolle der Hauptstadt, da auf alle andern elektrischen Beförderungsmittel der Provinzen zusammen nur 135 Millionen Passagiere entfielen, d. h. rund viermal weniger.

Interessant ist die Gegenüberstellung der Passagierzahl und des Energieverbrauchs. 70 % der beförderten Passagiere entfallen auf den Tramverkehr, der aber nur 47½ % der gesamten Traktionsenergie konsumierte. Weniger günstig ist der Untergrundbahnverkehr, auf welchen 18 % der transportierten Personen entfallen und 11½ % des Energiekonsums. Sehr ungünstig verhält sich dagegen bei diesem Vergleich der elektrische Vorortzugverkehr, indem dem 12prozentigen Anteil der Passagiere eine Quote von 41 % des

gesamten Energiekonsums gegenübersteht. Diese Erscheinung hat folgende Ursachen: eine der elektrifizierten Strecken hat eine ausschliesslich dem Warentransport dienende Abzweigung, die statistisch nicht vom Personenverkehr getrennt werden kann; die Streckenlänge der Bahnlinie ist wesentlich länger, als die der Tramanlagen; das Gewicht der Motorwagen ist bedeutend schwerer, als das der Wagen der Tram- und Metro Strecken.

Energiewirtschaftlich hält der Tramverkehr von Santa Fé den Rekord mit 0,24 kWh pro Passagier, während die Trams von Bahia Blanca mit 0,64 kWh das entgegengesetzte Extrem darstellen. Der Metrobetrieb in Buenos-Aires verzeichnet 0,29 kWh pro Passagier, der elektrische Vorortsverkehr dagegen den fast phantastisch scheinenden Betrag von 1,601 kWh, der allerdings nicht mit den andern Zahlen direkt vergleichbar ist, weil er — wie weiter oben bereits gesagt — ebenfalls den Transport von 733 357 t Waren einschliesst. *eb.*

### L'électrification de la Bulgarie.

621.311(497.2)

L'électrification de la Bulgarie procède selon un plan d'ensemble établi par la loi sur l'électrification promulguée en avril 1935. Aux fins de cette loi, le pays a été divisé en zones d'électrification et l'exploitation des sources d'énergie est prévue dans ce cadre selon des points de vue régionaux. Dans chaque région, une entreprise ou un groupement d'intérêts formé en syndicat d'énergie est chargé de la réalisation des plans d'électrification. En vue du financement de ces travaux, un fonds d'électrification a été créé et ses recettes d'environ 25 millions de levas annuellement sont en premier lieu destinées à la formation d'entreprises d'état ou mixtes ayant la tâche de diriger l'électrification des diverses régions. Des progrès satisfaisants ont été réalisés au cours de ces dernières années, et la production d'énergie en Bulgarie, de 140 000 000 kWh en 1935 est passée à 168 000 000 kWh en 1936 et a touché 210 000 000 kWh en 1937. En 1938 les lignes de transport d'énergie à grande distance totalisaient quelque 3700 km, alors qu'en 1924 elles n'avaient qu'une longueur d'environ 1750 km.

Pour la production de l'énergie électrique, la Bulgarie dispose de vastes réserves hydrauliques, notamment dans la partie centrale et méridionale du pays, ainsi que de très importantes réserves de charbon, particulièrement de lignite. En 1939, les réserves de lignite de la Bulgarie ont été évaluées à 3,9 milliards de tonnes, tandis que celles de houille atteignaient 140 millions de tonnes. Les plus importants gisements de lignite se trouvent en Bulgarie méridionale. Le centre lignitifère le plus développé est celui de Pernik, à 48 km au sud de Sofia. Ces mines, propriété de l'état, sont exploitées directement par lui, et leur importance dépasse largement celle de toutes les autres mines charbonnières du pays. Il suffira de mentionner qu'en 1937, de la production totale de lignite en Bulgarie (1 732 119 tonnes) 1 512 520 tonnes provenaient des mines d'état et seulement 219 599 tonnes des mines particulières.

Selon le principe énoncé dans la loi sur l'électrification, à savoir que la direction de l'électrification dans les diverses régions doit de préférence être affectée à des entreprises d'état ou mixtes, — en quoi on a cru voir une discrimination aux dépens de l'industrie privée — l'électrification de la région de Sofia a été confiée à la direction des mines d'état à Pernik. Celle-ci travaille en étroite collaboration avec la municipalité de Sofia, non seulement au bénéfice de la capitale, mais aussi des districts ruraux limitrophes. L'usine thermique des mines de Pernik ne pouvant disposer que de 8500 kW jusqu'à ce que les plans d'agrandissement soient réalisés, la municipalité de Sofia collabore aussi avec la S. A. Granitoid, en vue de suppléer à ses besoins d'électricité. En effet, les fournitures de la S. A. Granitoid dépassent celles de Pernik. La S. A. Granitoid est le plus important groupement minier-industriel en Bulgarie (capital 600 000 000 levas); elle est affiliée aux maisons allemandes Felten & Guillaume Carlswerk et Otto Wolff et a absorbé en 1939 les mines de Pirine. Des intérêts financiers suisses sont représentés dans ce groupement par l'intermédiaire de l'A.-G. für elektrische und industrielle Unternehmungen, Zurich. A part les mines de zinc et de plomb que la société Granitoid

exploite dans les montagnes de Rhodopé au sud de Sofia, elle possède des mines de charbon dans les montagnes de Pirine (à l'ouest de celles de Rhodopé) et dans la vallée de la Strouma, à l'ouest de la chaîne de Pirine. Pour couvrir ses besoins d'énergie, la société Granitoid a érigé une puissante usine hydro-électrique dans la vallée de la rivière Rilska, affluent de rive droite de la Strouma au sud de Doupnitsa, et une importante partie de sa production est mise aussi à la disposition de la municipalité de Sofia. La production de l'usine de la Rilska s'est accrue de 46 500 000 kWh en 1937 à 49 700 000 kWh en 1938. La production de la centrale thermique de Pernik s'élève par contre à environ la moitié des quantitatifs susdits: elle fut de 23 860 000 kWh en 1938. A ces productions s'ajoute, dans la région de Sofia, celle de l'usine thermique de Sofia, de 21 000 kW, en concession à une société d'exploitation belge. Ces trois sources d'énergie totalisent une production annuelle d'environ 100 000 000 kWh, amplement suffisante pour une longue période.

Dans la région d'électrification de Plovdiv, le syndicat hydraulique «Vatcha» est chargé des travaux, voire de l'exploitation. Le syndicat possède deux usines, l'une thermique (chauffage au lignite) et l'autre hydraulique près de Vatcha, à 28 km au sud-ouest de Plovdiv, dans la vallée de la Kritchna, totalisant 12 500 kW, mais insuffisantes à suppléer aux besoins de la région. Ceux-ci augmentent rapidement du fait que Plovdiv, deuxième ville du royaume en ordre de grandeur, se développe rapidement en un centre industriel d'importance non seulement régionale, mais nationale. C'est pour cela que l'érection de deux usines supplémentaires se trouve à l'étude.

Au nord-est de la région de Plovdiv s'étend celle de Stara Zagora. Ici l'électrification est confiée à la mine de lignite «Maritsa», propriété de l'état. Cette entreprise a achevé en 1938 une usine thermique de 6400 kW, suffisant actuellement aux besoins d'énergie de Stara Zagora, Nova Zagora et Yambol (à 33 et 78 km respectivement, à l'est de Stara Zagora). Le plan de développement qui se trouve en voie de réalisation depuis 1939, prévoit, d'ailleurs, l'agrandissement de cette usine en vue de la mettre en mesure de fournir également de l'énergie aux régions au nord de la chaîne des Balkans; il s'agit notamment de relier les villes de Gabrovo et Tirnovo à l'usine de Maritsa au moyen d'une ligne aérienne franchissant par Kazanlik la chaîne des Balkans. Dans cette région se trouve, du reste, en exploitation la petite usine de Trevna, distante 45 km de Tirnovo et 32 km de Gabrovo. C'est là une région d'électrification de la Bulgarie septentrionale; cette dernière, comme on l'a déjà dit, a moins progressé au point de vue de l'électrification, vu l'absence presque totale de sources naturelles d'énergie. C'est pourquoi une importance spéciale reviendra à la ligne de transport d'énergie transbalkanique. Mais ce n'est pas tout. A Roussé, le port principal sur la rive bulgare du Danube, une usine thermique de 1200 kW se trouve en voie d'achèvement et une autre, thermique également, a été achevée récemment à Varna; celle-ci est de 2400 kW. Enfin, le syndicat hydraulique «Guereya» se propose d'utiliser les forces hydrauliques de la rivière Vidim (affluent de la Rossitsa) en Bulgarie centrale-septentrionale, en vue d'électrifier les régions de Levski (au nord de la rivière Vidim), de Pleven (51 km à l'ouest de Levski), de Tchernovbreg (57 km à l'ouest de Pleven) et de Lovetch (56 km au sud de Levski). Pour les cas de secours, l'usine de la Vidim serait reliée à celle de Trevna, à agrandir. Aux fins de l'électrification de la zone de l'extrême nord-ouest, le projet général prévoit une usine thermique sur le Danube, près de Lom, qui utiliserait les gisements de houille situés dans cette province. Dans la région de Bourgas, le second port maritime de la Bulgarie, aucune augmentation de la production actuelle n'est prévue. Celle-ci est assurée par l'usine thermique de Bourgas, de 7500 kW. Cette usine est la propriété d'une société privée (S. A. Andrej) qui exploite aussi les gisements locaux de lignite servant à la production de l'énergie électrique.

Enfin, il faut mentionner la Dobroudja méridionale annexée à la Bulgarie il y a quelque mois. Le problème d'électrification dans cette nouvelle province est non moins urgent que dans le reste de la Bulgarie septentrionale. Il

(Suite à la page 183)

## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Service de l'Electricité de Genève		Elektrizitätswerk der Stadt St. Gallen		Elektra Fraubrunnen Jegenstorf		Elektrizitätsversorgung der Gemeinde Glarus	
	1940	1939	1940	1939	1940	1939	1940	1939
1. Energieproduktion . . kWh	93 679 470	89 231 230	4 825 610	4 948 980	—	—	1 350 000	1 290 400
2. Energiebezug . . . kWh	62 539 903	57 275 770	27 269 382	23 841 985	4 670 000	4 370 000	2 483 329	2 151 386
3. Energieabgabe . . . kWh	156 219 373	146 507 000	29 025 507	25 653 513	4 328 000	4 065 000	3 499 303	3 150 475
4. Gegenüber Vorjahr . . %	+ 6,63	+ 6,02	+ 13,14	+ 12,64	+ 6,5	+ 3,0	+ 11,0	+ 1,72
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	?	?	/	/	0	0	0	0
11. Maximalbelastung . . kW	34 600	29 500	9 550	8 100	?	?	1 048	793
12. Gesamtanschlusswert . kW	153 365	143 900	47 591	41 709	12 382	11 771	7 158	6 816
13. Lampen . . . . . { Zahl	925 006	921 354	281 362	278 392	36 236	36 096	26 266	25 832
kW	53 200	53 288	10 645	10 500	1 077	1 072	?	?
14. Kochherde . . . . . { Zahl	2 493	2 202	1 520	1 407	794	716	158	129
kW	15 411	13 518	3 940	3 366	4 113	3 722	815	675
15. Heisswasserspeicher . { Zahl	7 015	6 062	1 729	1 573	489	477	323	302
kW	18 446	15 292	2 810	2 367	392	387	570	544
16. Motoren . . . . . { Zahl	9 547	9 120	9 532	9 246	1 567	1 533	586	563
kW	45 195	44 362	12 629	12 297	3 556	3 475	?	?
21. Zahl der Abonnemente . . .	100 874	97 714	29 102	27 640	3 789	3 779	3 074	3 030
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	7,7	8,15	12,48	13,58	/	/	9,6	9,06
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	48 000	47 800	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	5 352 041	5 068 048	—	—	100 000	100 000
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	30 139 235	31 551 270	5 147 554	4 873 194	1	1	51 093	76 870
36. Wertschriften, Beteiligung »	2 298 800	2 402 800	4 970 000	5 000 000	375 514	353 439	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	—	—	60 000	60 000	—	—	212 914	?
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	11 965 102	11 910 847	3 623 579	3 485 603	147 993 <sup>1)</sup>	166 204 <sup>1)</sup>	302 664	285 373
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligung . . . »	—	—	138 290	140 789	12 914	12 801	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . »	1 131 489	1 306 952	59 481	72 971	11 349	10 707	7 837	4 940
44. Passivzinsen . . . . . »	1 103 556	1 136 409	420 356	417 988	—	—	5 000	5 000
45. Fiskalische Lasten . . . »	66 534	66 090	—	—	25 083	14 018	403	385
46. Verwaltungsspesen . . . »	1 223 975	1 194 325	266 075	259 223	38 182	38 300	47 903	46 648
47. Betriebsspesen . . . . . »	3 591 445	3 569 168	391 204	354 077	53 641	75 180	39 110	30 354
48. Energieankauf . . . . . »	1 529 795	1 368 727	/	/	/	/	58 576	61 094
49. Abschreibg., Rückstellungen »	2 152 007	2 282 637	317 083	300 955	30 990	13 257	46 295	51 571
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	2 877	2 846	—	—
51. In % . . . . . »	—	—	—	—	6	6	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	2 458 229	2 876 680	1 382 500	1 411 000	20 000	20 000	75 000	75 000
53. Pachtzinse . . . . . »	—	—	—	—	—	—	8 000	8 000
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichts-jahr . . . . . Fr.	75 154 280	74 414 307	14 998 357	14 496 117	714 400	711 800	1 157 379	1 136 861
62. Amortisationen Ende Berichts-jahr . . . . . »	45 015 045	42 863 037	9 850 803	9 622 923	714 400	711 800	1 106 286	1 059 991
63. Buchwert . . . . . »	30 139 235	31 551 270	5 147 554	4 873 194	1	1	51 093	76 870
64. Buchwert in % der Baukosten . . . . . »	40,10	42,40	34,32	33,61	0	0	4,4	6,7

<sup>1)</sup> Ertrag aus Energielieferung.

suffira de dire que dans la Dobroudja entière (zones bulgare et roumaine) le taux d'électrification (rapporté au nombre d'habitants) était très bas en 1938, puisqu'il n'atteignait que 19,8 %, c'est-à-dire que 160 330 habitants sur 811 330 jouissaient du courant électrique (dans 13 localités).

Les chiffres suivants donnent une idée de l'accroissement de la consommation d'énergie électrique en Bulgarie, au cours de ces dernières années (en milliers de kWh):

	1935	1936	1937	Augmentation 1935...1937
Force motrice . . .	81 446	101 378	125 653	54,3 %
Eclairage domestique .	23 059	25 453	27 922	21,1 %
Autres usages domest.	1 079	1 523	2 016	87,0 %
Eclairage public . . .	7 738	8 417	9 221	19,2 %
				E. A.

### Der Kühlschrank in USA.

31.621.565.923(73)

Im Jahre 1940 waren in USA 15 Millionen Haushalt-Kühlschränke in Betrieb. Diese brauchten 5,2 Milliarden kWh, im Mittel 350 kWh pro Kühlschrank. Der Jahresverbrauch eines im Jahre 1924 verkauften Kühlschranks (30 000 Stück) war 850 kWh, der eines im Jahr 1940 verkauften (2,7 Millionen Stück) nur noch 288 kWh. In USA brauchen also allein die Haushalt-Kühlschränke etwa gleichviel Energie wie der gesamte Inlandbedarf der Schweiz beträgt.

### Die Elektrizitätsversorgung von Französisch-Marokko.

621.311(64)

Das erste grössere Elektrizitätswerk in Marokko entstand erst vor etwa 20 Jahren als Dampfkraftwerk in Casablanca. Die Ausbaugrösse betrug 21 000 kW, die im Jahre 1929 auf 28 000 kW erhöht wurde. Die Energielieferung erstreckt sich nicht nur auf die Stadt, sondern auch auf die auf etwa halbem Wege zum Atlas gelegenen Phosphatminen von Khou-ribga. Die Uebertragung erfolgt mit 60 kV. Mit der gleichen

Spannung wird ein Teil der Energie nach Rabat transportiert. Ferner wird Bahnenergie geliefert. Seit dem Jahre 1929 wurden in Westmarokko noch 6 Wasserkraftwerke dem Betrieb übergeben, die meistens in Verbindung mit Staubecken und landwirtschaftlichen Bewässerungsanlagen erstellt wurden. Die Leistungen sind nicht gross. Das wichtigste hydroelektrische Kraftwerk (Si Saud Machou, ca. 35 km vom Atlantischen Ozean entfernt) liefert pro Jahr ca. 70 Millionen kWh. Insgesamt lieferten die erwähnten sieben Werke zusammen im Jahre 1938 rund 141 Millionen kWh. Davon entfallen 78 % auf die Wasserkraftwerke und 22 % auf das Dampfkraftwerk von Casablanca. Im Jahre 1939 trat eine Erhöhung der Energieabgabe um 12 % ein. Ein siebentes Wasserkraftwerk wurde im Jahre 1938 in Angriff genommen (am Rebia-Fluss). Mit einer Ausbaugrösse von 30 000 kW und einer Jahreserzeugung von 100 Millionen kWh wird es weitaus an der Spitze stehen.

Von Fez aus führt bereits eine 60-kV-Leitung über Meknes, Port Lyautey, Rabat, Casablanca nach Marrakesch. Alle die erwähnten Werke stehen mit dieser Leitung in Verbindung, die eine Länge von 1162 km hat. Dazu kommen noch 320 km Leitungen für 22 kV und 32 km Leitungen für 5 kV. Die genannten Werke liefern auch die Bahnenergie für die Strecken Fez-Rabat und Sidi el Adi (südlich von Casablanca) -Marrakesch. Für die wirtschaftliche Ausbeutung der marokkanischen Bergwerke ist die Elektrizität von grosser Bedeutung.

Unabhängig von den erwähnten, an das gleiche Verteilungsnetz angeschlossenen Kraftwerken haben die Städte Agadir (Hafen im Süden des Landes) und Oudjda (Nordost-Marokko, dicht an der algerischen Grenze) noch ihre eigenen Werke, mit Dieselmotoren und Versorgungsleistungen für die engere Umgebung. Das Kraftwerk Oudjda ist bereits auf 4500 kW erweitert; es versorgt über 60-kV-Leitungen von zusammen 107 km Länge u. a. zwei Kohlen- und zwei Bleibergwerke mit Elektrizität. Das Werk von Agadir hat eine Leistung von 1000 kW. Die Dieselmotorenwerke von Oudjda und Agadir sollen in absehbarer Zeit auf Dampfbetrieb umgestellt werden. Dies ermöglicht dann die Verwendung von einheimischen Brennstoffen. — (Z. VDI, 1. März 1941.) eb.

## Miscellanea.

### In memoriam.

A. Thomälen †. Der Verfasser des auch bei uns sehr verbreiteten «Kurzen Lehrbuches der Elektrotechnik», Herr Prof. Dr. A. Thomälen, ist am 29. Dezember 1940 in Karlsruhe im Alter von 75 Jahren verschieden. Nach Abschluss der Hochschulstudien und kurzer Praxis wurde er Lehrer am Technikum in Altenburg, arbeitete dann 8 Jahre im literarischen Büro der Siemens-Schuckert-Werke, war 1914 bis 1922 erster Assistent im elektrotechnischen Institut und Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. 1922 folgte er einem Rufe an das Staatstechnikum in Karlsruhe, blieb aber weiterhin bis zu seinem Uebertritt in den Ruhestand im Jahre 1933 Mitglied des Lehrkörpers der Hochschule. Thomälen war ein begnadeter Lehrer. Viel besucht waren seine Vorlesungen über die Theorie der Wechselströme. Das von ihm verfasste «Kurze Lehrbuch der Elektrotechnik» erreichte 10 Auflagen und es trug Thomälens Namen weit über die Grenzen Deutschlands hinaus. [ETZ, Bd. 62 (1941), Heft 7.]

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Services Industriels de Sion. Nous apprenons que M. P. Corboz a quitté les Services Industriels de Sion après les avoir dirigés avec distinction pendant 34 années. Le conseil communal a nommé son successeur en la personne de M. M. Ducrey.

Société d'exploitation des câbles électriques Cortailod. M. André Borel, membre de l'ASE depuis 1940, a été nommé fondé de pouvoirs.

### Kleine Mitteilungen.

Tout comme chez nous... A partir du mois de mai 1940 aucune revue technique française ne nous est parvenue. Maintenant, l'édition de ces revues semble avoir repris car nous venons de recevoir un numéro de la revue «Electricité» et un exemplaire de la revue «BIP». Nous croyons intéressant de reproduire ici une partie du programme que se pose l'«Electricité» dans son premier numéro (janvier 1941) et l'on verra à quel point les problèmes de l'électrotechnique sont actuellement les mêmes un peu partout:

«La crise que nous traversons n'est pas seulement une crise de matières premières, mais encore une crise d'énergie, car la suppression de nos importations de charbon et de pétrole se traduit par un déficit d'énergie, qui freine la remise en marche de nos industries et qui provoque une crise des transports, génératrice à son tour d'une crise de répartition.

Aussi, dans la lutte entreprise pour vaincre ces difficultés, l'électricité est-elle appelée à jouer un rôle de tout premier plan, car c'est par excellence la forme nationale de l'énergie.

Si l'on n'avait pas sacrifié inconsidérément tant de tramways électriques, si l'on avait créé des lignes de trolleybus, si l'on avait développé les véhicules à accumulateurs, si l'on avait donné au chauffage électrique industriel la place qu'il mérite, si, en un mot, l'on avait demandé à l'énergie électrique tout ce qu'elle peut nous donner, nul doute que la crise actuelle en serait, à bien des points de vue, notablement atténuée.

Aujourd'hui, c'est devenu un devoir de développer, dans tous les domaines, les applications de l'énergie électrique qui, si souvent, apporte aux industriels une aide efficace pour la création de fabrications nouvelles ou pour le perfectionnement, plus que jamais indispensable, de leurs fabrications anciennes.

C'est ainsi que le chauffage électrique, la soudure électrique, l'électrolyse, la manutention et la traction électriques, la commande automatique, etc., apportent à maints problèmes difficiles ou délicats la solution idéale.

La Revue *Electricité* se doit de prêter à ses lecteurs un concours efficace dans la recherche de telles solutions, en mettant sous leurs yeux les applications les plus diverses et les plus perfectionnées de l'électricité, en leur montrant également les difficultés à surmonter pour réaliser ces applications.

Car il y a des difficultés, dues, là comme ailleurs, à la pénurie de certaines matières premières, telles que cuivre, nickel, caoutchouc.

A chaque matière qui nous manque, on peut heureusement trouver un substitut: l'aluminium remplace le cuivre, les alliages résistants fer-chrome-aluminium prennent la place des alliages chrome-nickel, et l'absence de caoutchouc fait surgir une foule de matières plastiques synthétiques, dont certaines lui sont même nettement supérieures pour des applications déterminées.»

### Zum 25jährigen Bestehen der Firma Salvis A.-G., Luzern.

In richtiger Erkenntnis der grossen Entwicklungsmöglichkeiten, die sich dem Gebiete der Elektrowärme eröffneten, gründete der verstorbene Seniorchef Herr Emil Salvisberg<sup>1)</sup> im Jahre 1915 die heute bestbekannte Firma Salvis A.-G., Luzern, mit Werk in Emmenbrücke. Gleich zu Beginn seiner Tätigkeit trat das junge Unternehmen mit diversen Neue-

<sup>1)</sup> Bull. SEV, 1940, S. 339.

rungen hervor, die dazu angetan waren, den elektrischen Koch- und Heizapparaten im allgemeinen und den Salvisfabrikaten im besondern einen guten Namen zu verschaffen. Es sei hier lediglich an die ersten gusseisernen Tischherde, an die Haushaltungsherde mit aufklappbaren Deckplatten, an die dauerhaften auswechselbaren Kochplatten und die soliden Schalter erinnert.

Anfänglich machten kleinere elektrische Geräte, wie Bügeleisen, Kocher und Heizöfen, dann auch Tischherde und Backofenherde den Namen «Salvis» in der Schweiz und auch im Auslande bekannt. Der Export, besonders nach Skandinavien und Deutschland, nahm bedeutenden Umfang an. Dann wurden die Heisswasserspeicher in das Fabrikationsprogramm aufgenommen. Neuerdings ist die Firma nun auch mit dem Bau elektrothermischer Grossapparate hervorgetreten, die sich seitens der Kundschaft grösster Beliebtheit erfreuen. Sie hat in bezug auf Konstruktion und Bau elektrischer Grossküchenanlagen sowie elektrothermischer Apparate für industrielle und gewerbliche Zwecke sehr Beachtenswertes geleistet und hat zur Verbreitung der Elektrowärme in der Schweiz wesentlich beigetragen.

Seit dem Jahre 1929 ist die Firma eine Aktiengesellschaft. Sie ist dadurch nicht zur Grossfirma geworden, sondern verfügt nach wie vor über einen mittelgrossen Betrieb, der sich leicht überblicken und kontrollieren lässt, womit auch eine individuelle Bedienung der Kundschaft gewährleistet wird. Die Firma Salvis A.-G. darf heute — nach 25 Jahren frohen Schaffens, aber auch harten Kämpfens — mit Dankbarkeit auf diese Zeitspanne zurückblicken. Ihrer zuversichtlichen Einstellung der Zukunft gegenüber hat die Firma durch eine künstlerische, in einem Salvis-Keramikofen hergestellte Erinnerungsplakette Ausdruck gegeben.

## Literatur. — Bibliographie.

621.3

Nr. 1963

**Lehrbuch der Elektrotechnik. II. Band: Rechenverfahren und allgemeine Theorien der Elektrotechnik.** Von Günther Oberdorfer. 377 S., 17×24 cm, 123 Fig. Verlag: R. Oldenbourg, München und Berlin 1940. Preis: geb. RM. 18.50.

Im Verlauf des Jahres 1940 hat der Autor den zweiten Band des Lehrbuches der Elektrotechnik unter dem Titel: Rechenverfahren und allgemeine Theorien der Elektrotechnik der Fachwelt und dem Kreise der Studierenden von technischen Hochschulen vorgelegt. Für die gesamte Konzeption des Lehrbuches war ihm die sehr wichtige und ebenso richtige Erkenntnis leitend, dass die heute bereits bestehende berufliche *Spezialisierung* sich ohne Rücksichtnahme auf die verschiedenartigsten pädagogischen Bedingungen und Grundlehren im Sinne einer *Zersplitterung* auch in das Unterrichtswesen einer Hochschule «*einzufrassen*» beginnt und die Vermeidung eines derartigen Exzesses Pflicht eines jeden Hochschullehrers geworden ist. Deshalb werden in diesem Lehrbuch alle theoretischen, bzw. mathematischen Grundlagen der Elektrotechnik ohne prinzipielle Unterscheidung der Zugehörigkeit der einzelnen Teilgebiete zur Schwach-, Stark- oder Hochfrequenztechnik geboten. Dank einer einheitlichen Fassung aller in diesen Fachgebieten auftretenden physikalischen Problemen ist die für den gewollten pädagogischen Erfolg nötige, klare Gedankenführung gewährleistet. In dem hier besprochenen zweiten Band des Lehrbuches hat der Autor die wichtigen Rechenverfahren so dargestellt, dass Wesen und Brauchbarkeit leicht erkannt und ihre Anwendungen auf einfache praktische Fälle durchgeführt werden können.

Ein erster Teil enthält die einfacheren mathematischen Rechenverfahren, wie die der Reihen, der Differential- und Integralgleichungen, der speziellen Funktionen und Integrale. Jene in einem bevorzugten Masse mit der Elektrotechnik zusammenhängenden Verfahren, wie Ortskurventheorie, Fourier-Reihen, Heavisidesche Operatorenrechnung, Laplace-Transformation, Symmetrische Komponenten usw. sind in einem zweiten Teil zusammengefasst. Die Zwei- und Vierpoltheorie, die Theorie der Kettenleiter, nebst einigen Erläuterungen über konforme Abbildungen in der Elektrostatik, schliessen als dritten Teil den zweiten Band ab.

Für eine vollständige Darstellung der einzelnen Teilgebiete reicht der Raum in einem Lehrbuch selbstverständlich nicht aus, weshalb jedes Kapitel so verfasst ist, dass es dem Leser nach dessen Studium gelingt, die dem Techniker oft schwer verständliche Sprache des Mathematikers und die, auf gleichen Grundlagen basierende Fachliteratur besser verstehen zu können. Gerade der in der Praxis Stehende wird eine solche Belehrung von Seiten eines mathematisch geschulten Ingenieurs unbedingt als eine Erleichterung empfinden müssen, indem ihm doch langweiliges Suchen nach geeigneten Rechenverfahren oder sonstige Enttäuschungen eher erspart bleiben.

Die mehrheitlich einen belehrenden Charakter aufweisende Fachliteratur ist jeweils am Schlusse eines jeden Kapitels angegeben. Zahlreiche und gut durchdachte Illustrationen, sowie die sehr übersichtliche Anordnung tragen für das bessere Verständnis der Theorie sehr viel bei.

Wie der erste, so wird auch der zweite Band jedem, besonders aber den Studierenden die wertvollsten Dienste leisten.  
J. Müller-Strobel.

621.319.55

Nr. 1997

**Elektrische Kipperschwingungen, Wesen und Technik.** Von Heinz Richter. 154 S., 16×23 cm, 161 Fig. Verlag von S. Hirzel in Leipzig, 1940. Preis: brosch. RM. 10.—; geb. RM. 11.50.

In der Sammlung «Physik und Technik» des genannten Verlages ist der 8. Band unter dem Titel «Elektrische Kipperschwingungen» erschienen.

Der Verfasser war ernstlich bemüht, die bis heute in grosser Zahl bekanntgewordenen Kipperschaltungen, deren Verwendbarkeit von den Strassensignallampen bis zu den Kippgeräten für Fernsichtvorrichtungen und Mikrozeitmessung reicht, auf *grundsätzliche* Schaltungen zurückzuführen, um dem Leser eine Uebersicht von den in vielfältigster Ausführung immer wiederkehrenden Kipprelais zu bieten. Die einfachsten mathematischen Zusammenhänge werden für die wichtigsten Kippsysteme unter Beibehaltung der erwünschten Allgemeinverständlichkeit dargelegt. Das Kapitel Wesen der Kipperschwingungen beschreibt die physikalischen Grund-

lagen, um anschliessend in den zwei folgenden Kapiteln die freien und erzwungenen Kippschwingungen behandeln zu können. Die eigentliche Wirkungsweise der Kippgeneratoren, die grundsätzlichen Schaltungsmöglichkeiten und Synchronisierungen, ihre Arbeitsweise, Dimensionierung und die Verstärkung der Kippschwingungen sind in zwei Kapiteln behandelt. Allen Erklärungen sind Schaltbilder und Kippanordnungen und wenn nötig Kennlinien beigelegt, um lange Beschreibungen zu vermeiden. Eine recht begrüßenswerte Lösung.

Die Einteilung des mannigfaltigen Stoffes ist so klar und konsequent, dass der Buchinhalt als eine eigentliche Systematik angesprochen werden kann. Dem Ingenieur ist hierdurch ein Mittel in die Hand gegeben, das eine rasche Orientierung ermöglicht. Die Literaturangaben sind der Schlüssel für das Studium von Einzelfragen.

Die Ausstattung des Buches ist vortrefflich, die Sprache ist einfach und die Erklärungen sind kurz gehalten. Jeder Ingenieur, der mit Fragen von Kippschwingungen beschäftigt ist, wird mit Vorteil zu diesem Buch greifen. *M.-St.*

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

### Eine neue Ersatzprüfschaltung für Hochleistungsschalter.

Von *M. Trautweiler*, Rorschach.  
(Bulletin SEV 1940, Nr. 16, S. 349.)

#### Zuschrift:

Der Verfasser berichtet über seine Untersuchungen an einer Ersatzprüfschaltung, deren Merkmale die Erzeugung des Kurzschluss-Stromes in einem Resonanzkreis mit Nachspeisung durch einen relativ kleinen Generator und die Aufbringung der künstlich erhöhten Wiederkehrspannung durch einen über eine Funkenstrecke angeschlossenen Hochspannungstransformator sind. Darüber hinaus gibt der Verfasser eine Uebersicht über allgemeine Schalterfragen und über die bisherigen Prüfverfahren. Diesen Ausführungen kann leider nicht in allen Punkten zugestimmt werden.

1. Zur Kennzeichnung der Leistungsfähigkeit eines Schalters empfiehlt der Verfasser neben den Werten der Nennspannung, der Nennfrequenz, des Stosskurzschluss-Stromes und des Dauerkurzschluss-Stromes noch die Angaben der Steilheit und des Scheitelwertes der Einschwingspannung in dem Sinne, dass, je höher diese letzten Werte sind, um so höher die Leistungsfähigkeit des Schalters anzusehen sei. Nun ist es allgemein bekannt, dass Schalter selbst an der Form der Wiederkehrspannung einen entscheidenden Einfluss haben. Hart arbeitende Schalter mit hoher Löschspitze und geringer Dämpfung ergeben eine Erhöhung beider vom Verfasser herangezogenen Werte. Demnach wäre also einem hart arbeitenden veralteten Oelschalter gegenüber einem modernen öllösen Schalter eine höhere Leistungsfähigkeit deshalb zuzusprechen, weil er hohe Schaltüberspannungen zu erzeugen imstande ist. Aus diesem Grunde ist wohl die übliche Bewertung, die von den Netzgrößen ausgeht, vorzuziehen.

2. Es werden vier Forderungen, die an eine vollwertige Prüfschaltung zu stellen sind, aufgeführt. Darunter wird unter (2) verlangt, dass der Kurzschluss-Strom, solange der Lichtbogen brennt, sinusförmig bleiben müsse. Dabei ist zu beachten, dass in einem vorwiegend induktiven Kreis die Lichtbogen Spannung durch die vom Sinusverlauf abweichende Aenderung des Stromes  $L \frac{di}{dt}$  kompensiert wird. Ist auch vielleicht dieser Einfluss, solange der Strom gross ist, vernachlässigbar, so wird er kurz vor dem Stromnulldurchgang entscheidend. Das Auftreten der Löschspitze, welche bei den meisten Schaltern auch im praktischen Betrieb beobachtet wird, ist nur durch eine Abweichung des Stromes vom Sinusverlauf möglich.

Aus diesem Grunde ist es auch unzutreffend, dass jede Abweichung des Stromes von der Sinusform die Prüfung erleichtern würde. Gerade die erhöhten Werte der Licht-

### Verschiedenes.

**Osram A.-G., Zürich.** Ein neuer Prospekt orientiert über Quecksilberdampf Lampen mit dunkelviolettem Glaskolben, die «unsichtbares Schwarzlicht» geben. Dieses Licht regt Flächen, die mit Leuchtstoff versehen sind, an und macht sie leuchtend (Verdunkelung!). Für kleine Flächen genügt eine 40-W-Glühlampe in Violett Kolben. Ein zweiter Prospekt orientiert über Natriummischlicht, das in Verbindung mit grünen oder blauen Fensterfiltern vollständige Verdunkelung ergibt; «aussen dunkel — innen hell» heisst der Prospekt.

**Philora-Mischlicht-Lampe Typ ML 500.** Ein Prospektblatt der Philips Lampen A.-G., Zürich, orientiert über diese Lampe, die im gleichen Kolben eine Glühwendel und ein Quecksilberdampfentladungsgefäß enthält. Der Glühfaden dient gleichzeitig als Vorschaltgerät der Quecksilberdampfentladung, so dass die Lampe im Gebrauch einer 300-W-Glühlampe mit Goliathsockel entspricht. Die Firmen BAG und Belmag entwickelten passende Leuchten. Lampendaten 250 W, 220 V Wechselstrom, 2500 + 2500 = 5000 lm, 20 lm/W<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vergl. Bull. SEV 1940, Nr. 23, S. 549.

bogenspannung und des Stromabfalls unmittelbar vor dem Stromnulldurchgang bewirken eine zusätzliche Energiezufuhr entsprechend dem Produkt  $i_B e_B$  in die Lichtbogenbahn und setzen ihre Durchschlagsfestigkeit herab.

3. Die Beurteilung der Hochleistungsprüfung als nicht einwandfreie Prüfmethode ist unverständlich. Die Abweichung des Stromverlaufs von der Sinuslinie infolge des Absinkens der Frequenz ist bei richtiger Dimensionierung vernachlässigbar. Im übrigen hat dieser Einfluss nicht einen vorzeitigen, sondern einen verspäteten Nulldurchgang des Kurzschluss-Stromes zur Folge. Es ist schliesslich allgemein bekannt, den Verlauf der Wiederkehrspannung bei der Hochleistungsprüfung durch Parallelschaltung von Kapazitäten und Widerständen zum Prüfschalter zu regeln.

4. Es ist bedauerlich, dass der Verfasser als Vertreter der Schaltungen mit künstlich erhöhter Wiederkehrspannung die vom Jahre 1935 stammende Schaltung von Marx behandelt, ohne auf die inzwischen erzielten Fortschritte einzugehen. Die Verwendung eines auf einen Kondensator arbeitenden Transformators als Spannungsquelle zwecks beliebiger Wiederholung der Spannungsbeanspruchung ist beispielsweise von Biermanns 1938 (ETZ 1938, Heft 7 u. 8) angegeben worden. Auch die Verwendung eines auf Prüffrequenz abgestimmten Schwingungskreises, d. h. der Ersatz der kinetischen Energie des Generators durch die elektrostatische Energie eines Kondensators ist bekannt. (V. Gessen: Elektrizität 1939, Nr. 12, S. 31—34.) An dieser Stelle ist auch der Vorschlag gemacht worden, diesen Schwingungskreis mit einer Schaltung zur Erhöhung der Wiederkehrspannung zu verbinden. Dem Verfasser gebührt der Verdienst, diesen Vorschlag experimentell unter gleichzeitiger Nachspeisung des Schwingungskreises während des Abschaltvorganges untersucht zu haben.

5. Der Vergleich der Wirtschaftlichkeit muss unter Berücksichtigung der hohen Kosten der Kondensatorbatterie durchgeführt werden. Wenn der Verfasser an dieser Stelle eine Verwendung billiger Kondensatoren mit hohem Verlustwinkel empfiehlt, scheint er seiner unter 4. 2. aufgestellten Forderung nach geringen Verlusten im Sekundärkreis zu widersprechen. Auch die empfohlene Verwendung des eisenlosen Transformators setzt die Wirtschaftlichkeit herab.

6. Ueber das Ergebnis der Versuche lässt sich auf Grund des veröffentlichten Materials wenig sagen. In den Oszillogrammen fällt nur auf, dass sie nicht mit 50, sondern mit 166% Per./s durchgeführt worden sind und ferner, dass die Lichtbogen Spannung weder Lösch- noch Zündspitzen aufweist.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die in der behandelten Arbeit angegebene Schaltung voraussichtlich vorteilhaft neben die bekannt gewordenen Prüfschaltungen treten wird, dass jedoch die Frage ihrer wirtschaftlichen Vorteile als völlig offen angesehen werden muss.

*Vitaly Grosse, Berlin.*

**Antwort:**

1. Ein Vergleich zwischen den zurzeit geltenden Prüfverfahren und der in meinem Aufsatz vorgeschlagenen Kenngrößen befindet sich in meiner Dissertation. (Ueber die Möglichkeit der Prüfung von Hochleistungsschaltern und Sicherungen mit voneinander unabhängigen Spannungs- und Stromquellen, ETH, Zürich, 1940.) In den VDE-Vorschriften 0670/1937 wird das Ausschaltvermögen eines Reihenschalters folgendermassen festgelegt: Bei jeder Spannung von Null aufwärts kann der Schalter einen garantierten Grenzausschaltstrom  $I_G$  abschalten, d. h. seine Abschaltleistung  $P_A = I_G \cdot U\sqrt{3}$  nimmt von Null bis zu einer Nennauschaltleistung  $P_n$ , die von da bis zur 1,15fachen Nennspannung garantiert wird, zu. Alle übrigen Vorschriften (ICR 1937 usw.) legen das Abschaltvermögen nur durch den garantierten Grenzausschaltstrom und die höchste Schalterspannung fest.

Es leuchtet ohne weiteres ein, dass die Möglichkeit besteht, einen Schalter durch ununterbrochenes Wiederzünden zu zerstören, ohne die in den Vorschriften erwähnten Werte zu überschreiten: Man muss nur dafür sorgen, dass die Frequenz der wiederkehrenden Spannung bei kleiner Dämpfung des Netzes hoch genug ist.

Diese Frequenz wird aber ausschliesslich vom Netz bestimmt. Der Schalter hat bloss einen Einfluss auf die Phasenlage der Einschwingspannung und bestimmt nur damit die Steilheit des ersten Anstieges  $t_{ga}$ . Seine maximale Lichtbogenspannung bestimmt zusammen mit der Netzspannung die Höhe der Amplitude  $U_{max}$ . Diese Verhältnisse sind im ersten Teil meiner Dissertation genau beschrieben. Es sei hier nur noch darauf hingewiesen, dass der früher als Löschspitze bezeichnete Scheitelwert der Lichtbogenspannung bereits die erste Amplitude  $U_{max}$  der wiederkehrenden Spannung ist, wie Puppikofer (CIGRE 1937, Nr. 141, S. 9) gezeigt hat. Der Lichtbogen ist dort schon erloschen.

Gerade bei einem modernen Schalter mit kleiner Lichtbogenspannung wird  $U_{max}$  im Wesentlichen nur noch durch die Netzspannung festgelegt, während das Netz mit der Frequenz der wiederkehrenden Spannung ebenfalls allein deren höchstmögliche Steilheit  $t_{ga}$  bestimmt.

Damit sind die Grössen  $U_{max}$  und  $t_{ga}$  gerechtfertigt. Sie geben, wie im Bulletin S. 351 beschrieben, dem Käufer die Möglichkeit, zahlenmässige Forderungen an den Schalterfabrikanten zu stellen und dieser kann diese Grössen wie beschrieben auch messen.

2. Es ist klar, dass, während der Lichtbogen brennt, der Strom nicht sinusförmig bleiben kann. Wird der zeitliche Verlauf der Lichtbogenspannung  $e_B$  als Teil einer Exponentialkurve angesetzt, so wird der Strom  $i_B$  um einen mit der Zeit exponentiell zunehmenden Betrag kleiner und geht somit früher durch Null (siehe Dissertation, S. 25). Der Lichtbogen reisst frühzeitig ab. Bei einer Prüfschaltung mit geringer Leistung kommt das leicht vor, wie auf S. 352 des Bulletin bei der Marxschaltung gezeigt wurde.

Trotz der gleichzeitigen Zunahme von  $e_B$  bleibt das Produkt  $i_B \cdot e_B$  kleiner als bei unverzerrtem Strom, wie die

Rechnung auf S. 351 des Bulletin zeigte, wegen der überwiegenden Abnahme von  $i_B$ . Der frühere Stromnulldurchgang bringt also keine zusätzliche Energiezufuhr, im Gegenteil.

Ein ganz sinusförmig verlaufender Lichtbogenstrom  $i_B$  ist zwar praktisch nicht zu erreichen, stellt aber die grösste Anforderung an den Schalter und ist bei einer Prüfschaltung anzustreben.

3. Der auf S. 352 erwähnte frühere Nulldurchgang des Stromes  $i_K$  bei der Hochleistungsprüfung ist selbstverständlich ein Druckfehler. Tatsächlich geht der Strom bei langsamer laufendem Generator später durch Null, wie es auch in der erwähnten Dissertation (S. 58) steht.

Es ist wohl möglich, mit Kapazitäten die Frequenz der wiederkehrenden Spannung zu regulieren. Es werden aber gleichzeitig die Lösbedingungen des Lichtbogens in einer unnatürlichen Weise verändert.

4. Die Schaltung von Biermanns (ETZ 1938) wird in meiner Dissertation (S. 10) erwähnt. Die Veröffentlichung von Gessen war beim Abschluss meiner Arbeit im Sommer 1939 noch nicht erschienen.

5. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der beschriebenen Ersatzschaltung muss wohl der Preis der Kondensatorbatterie, über deren Grösse in der erwähnten Dissertation (S. 80) nähere Angaben gemacht werden, berücksichtigt werden. Daneben aber müssen in der Hochleistungsprüfanlage, abgesehen vom Generator selbst, die Kosten für Maschinenfundamente und für das separate Gebäude in Betracht gezogen werden. Diese fallen bei der Ersatzprüfschaltung bestimmt weg.

Die billigen Elektrolytkondensatoren sind auch auf S. 80 der Dissertation näher untersucht worden. Man kann übrigens zeigen, dass auch deren Verlust in den ersten Halbwellen neben den Verlusten in der Induktivität ganz zu vernachlässigen ist.

6. Die Versuche wurden tatsächlich mit 160 Per./s durchgeführt. Der zur Verfügung stehende Kondensator von 900  $\mu F$  nötigte dazu. Zündspitzen sind in den Oszillogrammen überall ersichtlich. Die Löschspitzen sind, soweit sie vorhanden waren, in der Reproduktion nicht sichtbar.

Wie schon erwähnt (siehe auch Dissertation S. 91) wurden die Versuche in bescheidenem Rahmen durchgeführt. Nachdem, wie es sich zeigt, grosses Interesse für das Problem der Ersatzschaltungen besteht, wäre es sehr nützlich, wenn eine neutrale Instanz, wie beispielsweise die Materialprüfanstalt des SEV, eine solche Prüfeinrichtung versuchsweise in Betrieb nehmen würde, um diese später bei günstigem Versuchsergebnis zu einer Schalterprüfstelle auszubauen.

Abschliessend möchte ich Herrn Vitaly Grosse danken, dass er die Diskussion über das Thema Ersatzprüfschaltung eröffnet hat. Seine Kritik ist darauf zurückzuführen, dass mein Aufsatz nur ein sehr unvollständiger Auszug aus meiner Dissertation war und dass man sich über die behandelten Fragen nur ein Urteil bilden kann, wenn man die vollständige Arbeit, welche erst Ende November 1940 erschienen ist, kennt.

M. Trautweiler, Rorschach.

## Qualitätszeichen, Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV.

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

### Steckkontakte.

Ab 15. März 1941.

Levy fils, Basel.

Fabrikmarke:



Zweipolige Mehrfachsteckboxen für 250 V, 6 A.

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: mit und ohne Isoliertüllen, Sockel keramisch, Abdeckplatten aus braunem oder weissem Kunstharzpreßstoff oder Metall. Für 2 Steckeranschlüsse.

Nr. D 620: Typ 1/1u, Normblatt SNV 24505.

#### IV. Prüfberichte.

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

P. Nr. 185.

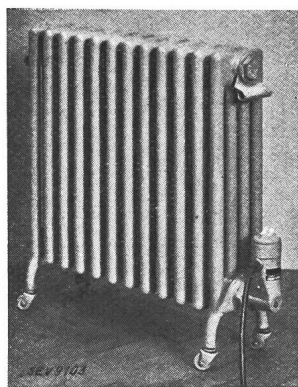
Gegenstand:

#### Drei elektrische Heizöfen.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16387 vom 4. März 1941.  
Auftraggeber: *Electro-Pol A.-G., Luzern.*

Aufschriften:

	Electro-Pol A.-G.			
	Staubsauger	Radiatoren	Luzern	
Prüf-No. 1:	No. 568	Volt 220	Watt 1200	
Prüf-No. 2:	No. 2146	Volt 220	Watt 1200	
Prüf-No. 3:	No. 1149	Volt 220	Watt 1200	



**Beschreibung:** Elektrische Heizöfen gemäss Abbildung (Prüf-Nr. 1 und 2). Radiatoren, bestehend aus 12 Elementen mit Wasser und Glycerin oder Öl gefüllt, fahrbar. Heizeinsätze unten angeordnet. Angebaute Schalter ermöglichen Regulierung der Heizleistung. Dreiadrige Gummiaderschnüre fest angeschlossen. Die Öfen unterscheiden sich durch verschiedenartig konstruierte Heizeinsätze und Schalter.

Die Heizöfen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

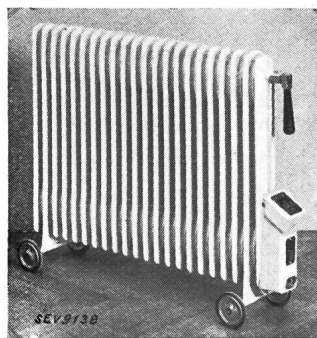
P. Nr. 186.

Gegenstand: Elektrischer Heizofen.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16432 vom 11. März 1941.  
Auftraggeber: *Zent A.-G., Bern.*

Aufschriften:

Zent A.-G., Bern  
Ostermundigen  
No. 61 Watt 1200  
Volt 220 Baujahr 1941



**Beschreibung:** Elektrischer Heizofen gemäss Abbildung. Stahlradiator, mit Wasser gefüllt, fahrbar. Zwei Heizelemente unten eingebaut. Zwei Kipphebel-schalter ermöglichen den Betrieb des Ofens mit der ganzen oder halben Heizleistung. Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

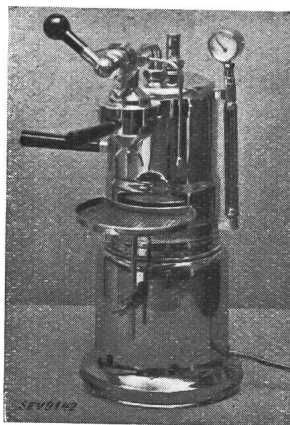
P. Nr. 187.

Gegenstand: Elektrische Kaffeemaschine.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16459 vom 18. März 1941.  
Auftraggeber: *M. E. Siegfried, Zürich.*

Aufschriften:

Siegfried's  
Café-Express Maschinen  
Volt 220 ~ No. 1  
Amp. 8,5 Patentiert



**Beschreibung:** Kaffeemaschine gem. Abbildung. Wasserbehälter, dessen Inhalt durch Heizkörper und Temperaturregler beständig unter Druck auf Temperaturen von etwas über 100° C gehalten wird. Armaturen für Kaffeezubereitung sowie Entnahme von heissem Wasser und Wasserdampf, ferner Sicherheitsventil, Wasserstandanzeiger, Manometer und Stutzen für den Anschluss der Wasserzuleitung vorhanden. Netzanschluss mit dreiadriger, mit Stecker 2 P + E versehener Gummiaderschnur.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in Wechselstromanlagen.

### Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

#### 2. Auflage der italienischen Hausinstallationsvorschriften des SEV.

Die italienische Ausgabe der Hausinstallationsvorschriften, 2. Auflage, ist soeben erschienen. Sie kann beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 4.— (für Mitglieder) und Fr. 7.— (für Nichtmitglieder) bezogen werden.

#### Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE.

Die Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE hielt am 20. März 1941 unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. P. Joye, Freiburg, in Zürich ihre 4. Sitzung ab. Die Grundlagen für den Sonderbericht über den Bau neuer Kraftwerke wurden besprochen. Das Arbeitsbeschaffungsprogramm wurde bereinigt; es wird nun der Verwaltungskommission des SEV und VSE zur weiteren Beschlussfassung vorgelegt werden.

#### Vorstand VSE.

In seiner 111. Sitzung am 16. April 1941 in Zürich nahm der Vorstand des VSE Stellung zu einem Verordnungsentwurf der Preiskontrollstelle betr. Preise für Elektrokesselenergie, nahm Kenntnis vom Rücktritt des Herrn P. Corboz, Direktor der Services Industriels de la Commune de Sion als Rechnungsrevisor des VSE und nahm eine Orientierung entgegen über die Verhandlungen der «Kriegswirtschaftlichen Delegation» sowie über den Stand der Materialbeschaffungsfrage.

#### Kommission des VSE für Energietarife.

Die Kommission des VSE für Energietarife, die am 4. April 1941 in Olten ihre 42. Sitzung abhielt, nahm Kenntnis von einer Anfrage an einen juristischen Experten betr. «Verdunkelung und öffentliche Beleuchtung», behandelte in eingehender Diskussion die Energiepreise für das elektrische Dörren und besprach die Auswirkung der Einführung der Sommerzeit auf den Lichtenergieabsatz und die Einnahmen sowie auf die Tarifgestaltung.

### Vorort

#### des Schweiz. Handels- und Industrievereins.

Unsere Mitglieder stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Vereinbarungen mit Spanien über Transportfragen und rückständige Warenforderungen.  
In Bordeaux notleidende Schweizerwaren.  
Organisation der Zufuhr von Waren aus Uebersee: Neues Navicert-Verfahren.  
Ueberwachung der Ausfuhr. Gültigkeitsdauer der Ausfuhrbewilligungen.

## Die Werke Eulers.

### An die Mitglieder des SEV und VSE.

Seit Jahren besteht in der Schweiz eine *Leonhard Euler-Kommission*, die sich zur Aufgabe gestellt hat, die über 80 Bände umfassenden Werke wohl des grössten schweizerischen Mathematikers und eines der grössten Genies überhaupt im Druck herauszugeben, um damit das gewaltige Werk dieses Mannes der Nachwelt zu überliefern und ihm und seinem Erfindergeist ein dauerndes Denkmal zu setzen.

Durch die Kriegereignisse ist natürlich auch dieses gemeinnützig-wissenschaftliche Unternehmen in Schwierigkeiten geraten und sieht sich gezwungen, an alle diejenigen zu gelangen, die heute noch aus dem Werk Eulers direkt und indirekt Nutzen ziehen; denn dieser hervorragende Gelehrte hat mit seinen mathematisch-theoretischen und auch technischen Arbeiten die mathematischen Grundlagen für einen Grossteil der Entwicklung des heutigen Maschinenbaues und besonders der Wasserkraftnutzung gelegt. Es liegt in der Natur der Sache, dass mathematisch-theoretische Leistungen weder zu Lebzeiten ihrer Erfinder noch später finanziell ausgenützt werden können. Die Wissenschaft arbeitet eben kostenlos zum Wohle des Ganzen. Da aber auch sie leben muss und materieller Grundlagen nur schon z. B. für die Veröffentlichung ihrer Gedanken nicht entbehren kann, muss sie sich eben gewissermassen an ihre Kinder, die technischen Wissenschaften, wenden, damit diese ihr nachträglich oder gelegentlich auch vorschussweise das geben, was sie an materieller Hilfe braucht. Auf diesem Gedanken fussend, wendet sich die Euler-Kommission in einem Aufruf an die Kreise der Technik, den wir im Bulletin um so lieber nachdrucken, als die Präsidenten unserer beiden Verbände ihn warm unterstützen.

Wir hoffen damit dem Werk Eulers und dem Ansehen unseres Landes, das zu pflegen heute wichtiger ist denn je, einen Dienst zu erweisen und bitten alle unsere Mitglieder, denen es die Verhältnisse einigermassen gestatten, diesem Aufruf recht tatkräftig Folge zu leisten.

*Generalsekretariat SEV und VSE.*

#### Aufruf für die Herausgabe der Werke Leonhard Eulers, insbesondere der Bände über Maschinenwesen.

Es ist in unserem Lande immer noch viel zu wenig bekannt, dass einer der grössten Mathematiker aller Zeiten, *Leonhard Euler*, geb. 1707 in Basel, gest. 1783 in St. Petersburg, auch auf dem Gebiete der Technik Werke von unvergänglichem Wert geschaffen hat. Sie sind meist in französischer Sprache verfasst. In einer Zeit, da hölzerne Wasserräder und Windmühlen neben den Pferdewägen und Tret-

rädern die einzigen Kraftmaschinen für die Gewerbe waren, schuf Euler die vollbeaufschlagte *Wasserturbine* und gab deren Theorie und praktische Berechnung in einer Form, die auch heute noch voll zutreffend ist. Mit Staunen liest man, dass er die Vorgänge der Kavitation 1754 theoretisch vorausgesehen und Formeln für deren Vermeidung angegeben hat, die hätte man sie nur beachtet, viele Schwierigkeiten einer viel späteren Technik hätten verstehen und vermeiden lassen können.

Die technischen Verdienste Eulers beschränken sich aber keineswegs nur auf Turbinen. Wer weiss heute, dass Euler eine exakte Zahnradberechnung angab, eine Linsenschleifmaschine erfand, die Theorie der Zentrifugalpumpe aufstellte, den Wasserstoss in langen Rohren sehr ausführlich berechnete und seine unerhörte mechanische und rechnerische Begabung auf Ramme, Windmühle, Säge und schliesslich auf den soeben erfundenen Luftballon anwandte? Bis tief in das neunzehnte Jahrhundert bildeten die Werke Eulers über Optik, den Schiffbau, die Ballistik die Grundlage für die Ausbildung der Ingenieure aller Länder.

Unser Nachbarland Italien hat die technischen Leistungen seines grossen Künstlers Leonardo da Vinci vor kurzem gefeiert und ihre Bedeutung für die Kultur Italiens unterstrichen. Eine ähnliche Begeisterung herrschte 1910 in der Schweiz, als die Naturforschende Gesellschaft beschloss, Eulers Werke zu drucken. Das Unternehmen war damals finanziell gesichert. Durch den Krieg ging die Hälfte der Abonnenten verloren und die Herstellungskosten verdoppelten sich beinahe. Seit 1918 schritt der Druck nur kümmerlich weiter und in den letzten 15 Jahren konnten nur 6 Bände herausgegeben werden. So sind bis heute erst 27 Bände von den insgesamt 75 Bänden erschienen. Wir wenden uns an die Schweizerischen Unternehmungen der Industrie, insbesondere der Wasserwirtschaft und der Maschinen, in der Hoffnung, ein Kapital von Fr. 100 000.— zu erhalten. Dadurch würden wir in die Lage versetzt, jährlich etwa 2 Bände zu drucken.

Zum Schluss weisen wir darauf hin, dass unser Unternehmen das grösste seiner Art ist und dass die Bände nebst ihrem Inhalt, wenn sie einmal fertiggestellt sind, ein Denkmal darstellen, das der Schweiz auf Jahrhunderte hinaus Ansehen und Ehre bereiten wird.

#### Für die Eulerkommission und die Redaktion:

Prof. Dr. Rudolf Fueter, Präsident.  
Prof. Dr. M. Plancherel, Vizepräsident.  
Dr. Ch. Zoelly, Schatzmeister.  
Prof. Dr. J. Ackeret, Herausgeber der Bände über Maschinenwesen.  
Prof. Dr. A. Speiser, Generalredaktor.

#### Diesen Aufruf unterstützen:

Dr. h. c. H. Eggenberger, Bern.  
Ing. Carl Jegher, Zürich.  
Prof. Dr. h. c. E. Meyer-Peter, Zürich.  
Dr. E. Moll, Bern.  
Prof. Dr. R. Neeser, Genève.  
Dr. F. Ringwald, Luzern.  
Dr. h. c. M. Schiesser, Baden.  
Dir. R. A. Schmidt, Lausanne.  
Dir. E. Stiefel, Basel.  
Prof. Dr. A. Stodola, Zürich.  
Dir. W. Trüb, Zürich.  
alt Ständerat Dr. O. Wettstein, Zürich.  
Dr. H. Wolfer, Winterthur.  
Prof. Dr. W. Wyssling, Wädenswil.