

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 41 (1950)
Heft: 12

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: 03.04.2026

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

7. Adkins, B.: Amplidyne regulating systems. J. Instrn. Electr. Engr., Part IIa, Bd. 94(1947), S. 49...60.
 8. Schaelchlin, W.: Rotating stability regulators for synchronous motor drives. Trans. Amer. Inst. Electr. Engr., Bd. 66(1947) S. 884...887.
 9. Heumann, G. W.: Basic procedures in motor control. Part III: Amplidyne control circuits. Gen. Electr. Rev. Bd. 50 (1947), S. 41...48.
 10. Valentin, A.: Les dynamos amplificatrices. L'amplidyne. Bull. Soc. franç. Electr., Bd. 8(1948), S. 304...328.

11. Jung, R.: Perfectionnements au couplage Ward-Léonard pour machines d'extraction par l'emploi d'une excitation amplidyne. Bull. Soc. franç. Electr., Bd. 8(1948), S. 35...43.
 12. Delastre, J.: Les machines amplificatrices et régulatrices. Rev. Jeumont Bd. 24(1949), S. 5...15, 27...36.
 13. Hoffersberg, M. S.: The amplidyne generator, its performance and design. Trans. S. Afr. Inst. electr. Engr., Bd. 40(1949), S. 175...191.

Adresse des Autors:
 Prof. Dr. M. J. Strutt, Vorstand des Elektrotechnischen Institutes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 6.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Berechnung der Wechselspannung einer Greinacher-Schaltung

Von H. Flückiger, Bern

621.319.52

Die Greinacher-Schaltung, auch Delon-Schaltung und Spannungsverdoppler-Schaltung genannt¹⁾, besteht prinzipiell aus zwei Einweg-Schaltungen mit einem Kondensator am Eingang. Fig. 1 zeigt diese Einweg-Schaltung, Fig. 2 die zwei Einweg-Schaltungen zur Greinacher-Schaltung zusammen-

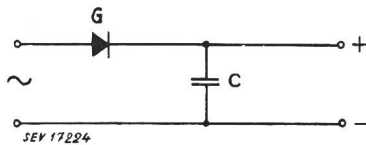


Fig. 1

Gleichrichter in Einweg-Schaltung mit Kondensator

gebaut. Die Spannungskurve eines Einweg-Gleichrichters mit einem Eingangskondensator ist in Fig. 3 wiedergegeben. Bei der Greinacher-Schaltung summieren sich entsprechend zwei solche Spannungskurven zur resultierenden Spannung. Die Addition ist in Fig. 4 dargestellt.

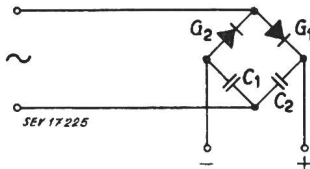


Fig. 2

Gleichrichter in Greinacher-Schaltung

Bei der Berechnung der für eine Greinacher-Schaltung zur Abgabe eines mittleren Gleichstromes I_{gm} bei einer mittleren Gleichspannung U_{gm} nötigen Wechselspannung U kann man von einem Einweg-Gleichrichter ausgehen, dessen Gleichspannung $U_{gm}/2$ und dessen Gleichstrom $I_{gm}/2$ beträgt. Des-

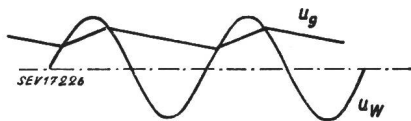


Fig. 3

Spannungskurve eines Gleichrichters mit Kondensator

u_w Speisende Wechselspannung
 u_g Gleichspannung am Kondensator

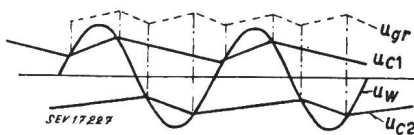


Fig. 4

Spannungskurve einer Greinacher-Schaltung

u_{C1} ; u_{C2} Spannungen an den Kondensatoren
 u_w Speisende Wechselspannung
 u_{gr} resultierende Gleichspannung

¹⁾ siehe auch H. Verse: Charakterisierung und einheitliche Berechnungsunterlagen der Gleichrichter mit Pufferkondensatoren. Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 21, S. 818...826.

halb wird in der folgenden Berechnung zunächst die Theorie eines Einweg-Gleichrichters mit Kondensator entwickelt, wodurch die folgende Berechnung der Wechselspannung einer Greinacher-Schaltung verständlicher wird. In Fig. 5 sind die an den Gleichrichter angelegte Wechselspannung u_w und die am Kondensator liegende Gleichspannung u_g , die zwischen den Werten u_{g1} und u_{g2} schwankt, wiedergegeben. Dabei beträgt der Momentanwert der Wechselspannung u_w in bezug auf den Punkt 0:

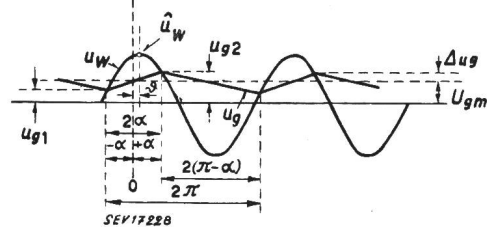


Fig. 5

Darstellung zur Berechnung der nötigen Wechselspannung

$$u_w = \hat{u}_w \cos(\omega t - \vartheta)$$

Die Grenzwerte der Gleichspannung betragen:

$$u_{g1} = \hat{u}_w \cos(\alpha + \vartheta)$$

$$u_{g2} = \hat{u}_w \cos(\alpha - \vartheta)$$

Der arithmetische Mittelwert der Gleichspannung wird damit:

$$U_{gm} = \frac{u_{g1} + u_{g2}}{2} = \frac{\hat{u}_w}{2} [\cos(\alpha + \vartheta) + \cos(\alpha - \vartheta)]$$

und nach einigen Umformungen:

$$U_{gm} = \hat{u}_w \cos \alpha \cos \vartheta$$

Der Mittelwert des den Gleichrichter durchfliessenden Gleichstromes beträgt:

$$I_{gm} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\alpha}^{+\alpha} i_g \omega dt$$

Da der Momentanwert des pulsierenden Gleichstromes i_g zur Zeit t der Spannungsdifferenz zwischen dem Momentanwert der angelegten Wechselspannung u_w und dem Momentanwert der Gleichspannung u_g proportional und dem Widerstand des Gleichrichterkreises R_i (Widerstand des speisenden Transformators R_T und des Gleichrichterelementes R_G) umgekehrt proportional ist, ergibt sich:

$$i_g = \frac{u_w - u_g}{R_i}$$

womit der Mittelwert des Gleichrichterstromes sich ergibt zu:

$$I_{gm} = \frac{1}{R_i} \cdot \frac{\omega}{2\pi} \int_{-\alpha}^{+\alpha} (u_w - u_g) dt$$

Eingesetzt ergibt sich:

$$I_{gm} = \frac{\omega}{2\pi R_i} \hat{u}_w \int_{-\alpha}^{+\alpha} [\cos(\omega t - \vartheta) - \cos \alpha \cos \vartheta] dt$$

und nach der Integration:

$$I_{gm} = \frac{1}{\pi R_i} \hat{u}_w \cos \vartheta (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha)$$

Zur Bestimmung des Winkels α geht man vorteilhaft vom Aussenwiderstand R_a aus. Da der Mittelwert des dem Kondensator zufließenden Stromes gleich dem Mittelwert des Stromes ist, der den Aussenwiderstand durchfließt, gilt:

$$R_a = \frac{U_{gm}}{I_{gm}} = \frac{\hat{u}_w \cos \alpha \cos \vartheta}{\frac{1}{\pi R_i} \hat{u}_w \cos \vartheta (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha)}$$

Daraus ergibt sich:

$$\underline{\underline{\text{tg } \alpha - \alpha = \pi \frac{R_i}{R_a}}}$$

Die Berechnung des Winkels α lässt sich aus den Ladungsverschiebungen durchführen. Die während der Durchlasszeit des Gleichrichters, dem Kondensator zugeführte Ladungszunahme beträgt:

$$dQ = 2 \Delta u_g C$$

und muss in stationärem Zustand gleich der während der Sperrdauer über den Aussenwiderstand abfließenden Ladung dQ_1 sein. Diese abfließende Ladung beträgt:

$$dQ_1 = I_{gm} \frac{2\pi - 2\alpha}{\omega}$$

und damit ergibt sich:

$$2 \Delta u_g C = I_{gm} \frac{2\pi - 2\alpha}{\omega}$$

Mit $\Delta u_g = \frac{u_{g2} - u_{g1}}{2} = \hat{u}_w \sin \alpha \sin \vartheta$ erhält man

$$2 \hat{u}_w \sin \alpha \sin \vartheta C = 2 \frac{\hat{u}_w \cos \vartheta}{\pi R_i} (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha) \left(\frac{\pi - \alpha}{\omega} \right)$$

und daraus:

$$\text{tg } \vartheta = \frac{1 - \frac{\alpha}{\pi}}{R_i C \omega} (1 - \alpha \text{ctg } \alpha)$$

Damit sind nun beide Winkel bestimmt, und wir können dazu übergehen, ein praktisches Beispiel zur Berechnung der Wechselspannung einer Greinacher-Schaltung anzuführen.

Berechnungsbeispiel

Zu berechnen sei ein Gleichrichter in Greinacher-Schaltung, der bei einer mittleren Gleichspannung von 500 V einen mittleren Gleichstrom von 80 mA abgibt. Als Gleichrichter werden Selenelemente verwendet, deren innerer Spannungsabfall bei 80 mA und bei Vollweg-Gleichrichtung 38 V beträgt. Ein Kondensator hat eine Kapazität von 8 μ F. Wie aus der Voraussetzung ersichtlich ist, muss dieser Gleichrichter in 2 Einweg-Gleichrichter mit halber Spannung und halbem Strom aufgeteilt werden.

$$U'_{gm} = \frac{500}{2} \text{ V} = 250 \text{ V}$$

$$I'_{gm} = \frac{80}{2} \text{ mA} = 40 \text{ mA}$$

Der Spannungsabfall bei Einweg-Schaltung beträgt:

$$\frac{38}{2} \text{ V} = 19 \text{ V}$$

Für den äusseren Widerstand R_a ergibt sich

$$R_a = \frac{250}{40} \frac{\text{V}}{\text{mA}} = 6250 \Omega$$

Der innere Widerstand R_G des Gleichrichterelementes beträgt:

$$R_G = \frac{19}{40} \frac{\text{V}}{\text{mA}} = 475 \Omega$$

Wir vernachlässigen den inneren Widerstand des Transformators R_T und erhalten somit einen totalen inneren Widerstand von

$$R_i = R_T + R_G = 475 \Omega$$

Zur Bestimmung des Winkels α bedient man sich am besten einer vorausberechneten Tabelle (Tab. I). Mit den angenommenen Werten ergibt sich für den Ausdruck $\text{tg } \alpha - \alpha$ folgender Wert:

$$\text{tg } \alpha - \alpha = \pi \frac{R_i}{R_a} = 0,076 \pi = 0,238$$

Zahlenwerte zur Bestimmung des Winkels α
Tabelle I

Winkel α	Bogenmass α	tg α	tg $\alpha - \alpha$
10°	0,174533	0,1763	0,001767
15°	0,261799	0,2779	0,006101
20°	0,349066	0,3640	0,014934
25°	0,436332	0,4663	0,029968
30°	0,523599	0,5774	0,053801
35°	0,610865	0,7002	0,089335
40°	0,698132	0,8391	0,140968
45°	0,785398	1,0000	0,214602
50°	0,872665	1,192	0,31934
55°	0,959931	1,428	0,46807
60°	1,04720	1,732	0,68480

Wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, liegt der Wert

$\text{tg } \alpha - \alpha = 0,238$ zwischen 45° und 50°.

Bei $\alpha = 47^\circ$ beträgt

$$\text{tg } \alpha - \alpha = 1,072 - 0,8203 = \underline{0,2517}$$

bei $\alpha = 46^\circ$ beträgt

$$\text{tg } \alpha - \alpha = 1,036 - 0,8029 = \underline{0,2331}$$

Der gesuchte Winkel α ist somit 46°, wenn auf grössere Genauigkeit verzichtet wird.

Mit diesem Wert für α lässt sich nun auch der Winkel ϑ errechnen:

$$\begin{aligned} \text{tg } \vartheta &= \frac{1 - \frac{\alpha}{\pi}}{R_i C \omega} (1 - \alpha \text{ctg } \alpha) = \\ &= \frac{1 - \frac{0,803}{\pi}}{475 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \cdot 314} (1 - 0,803 \cdot 0,966) \end{aligned}$$

$$\text{tg } \vartheta = 0,140$$

$$\underline{\underline{\cos \vartheta = 0,9903}}$$

Somit beträgt die am Transformator benötigte Wechselspannung

$$\begin{aligned} U'_{gm} &= \hat{u}_w \cos \alpha \cos \vartheta \\ \hat{u}_w &= \frac{U'_{gm}}{\cos \alpha \cos \vartheta} = \frac{250}{0,695 \cdot 0,990} \text{ V} = 363 \text{ V} \end{aligned}$$

und ihr Effektivwert

$$U = \frac{363}{\sqrt{2}} \text{ V} = \underline{257 \text{ V}}$$

Der Effektivwert der für die Greinacher-Schaltung 500 V und 80 mA nötigen Wechselspannung beträgt somit 257 V.

Als Fortsetzung der Berechnung kann noch die Gleichspannung in Funktion des Gleichstromes bei konstanter Kapazität graphisch aufgezeichnet werden:

$$U_{gm} = f(I_{gm}) C = \text{konstant}$$

Zur Bestimmung der nötigen Kurvenpunkte, wird die Rechnung für mehrere Werte des Gleichstromes ausgeführt, wobei

tabellarische Ordnung der Zwischen- und Endresultate der Berechnung von Vorteil ist. Die in Fig. 6 dargestellte Kurve wurde für die Werte $I_{gm} = 20, 40, 60$ und 80 mA berechnet. Die ganze Berechnung könnte noch weiter geführt werden indem man die Gleichspannung in Funktion des Gleichstromes bei verschiedenen Kapazitäten aufzeichnen würde. Dies geht indes über den Rahmen dieser Betrachtungen hinaus.

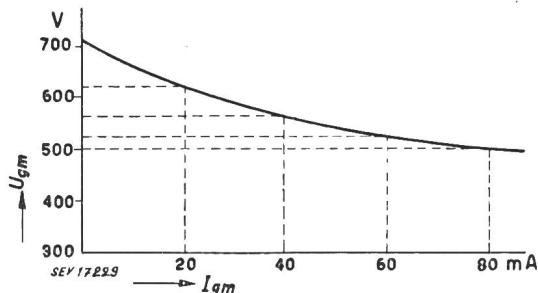


Fig. 6
Berechnete Arbeitskurve des Gleichrichters

Abschliessend sei erwähnt, dass die Greinacher-Schaltung überall dort bei Gleichrichtern zur Anwendung gelangt, wo grosse Spannungen und kleine Ströme verlangt werden. Dies ist beispielsweise der Fall für elektrostatische Filteranlagen zur Reinigung von Luft und Leuchtgas, elektrostatische Spritzmalerei, Anodenspannungs-Gleichrichter, kleine Staubniederschlags-Apparate usw.

Adresse des Autors:

Hans Flückiger, Ingenieur, Westinghouse Bremsen- und Signal-Gesellschaft, Bern

Longévité thermique des isolations de moteurs avec vernis Silicones

621.315.616.96

[Selon G. L. Moses: Thermal Endurance of Silicone Motor Insulation. Westinghouse Engr. t. 9(1949), n° 6, p. 168...169.]

Remarque de la rédaction

Nous publions ce rapport bien que les documents originaux ne soient pas assez complets pour permettre des conclusions définitives. La question dont il s'agit et la façon de l'envisager sont tout de même de nature à intéresser nos lecteurs.

L'introduction des Silicones a permis d'augmenter sensiblement les limites d'échauffement admissibles pour les machines électriques.

En 1943, la Dow Corning Corporation et Westinghouse entreprirent des essais pratiques sur une grande échelle pour déterminer la longévité thermique de moteurs avec isolation classe H¹). Ces essais, maintenant terminés, ont permis de tracer des courbes de longévité aux différentes températures et de comparer la tenue d'isolations classe B²) et classe H sous conditions identiques. L'hypothèse fondamentale sur laquelle ces essais ont été basés est qu'une différence appréciable des valeurs d'isolation sous ambiance sèche et humide est un critère pour la «longévité minimum».

Définitions

Le facteur de pertes tg δ est un moyen pratique de mesurer le degré d'humidité d'une isolation.

La longévité thermique d'une isolation est le temps qu'elle «tiendra» vraisemblablement lorsque la chaleur est la cause principale de son vieillissement.

La longévité thermique minimum est définie par le moment où l'isolation perd sa résistance initiale à l'humidité.

La longévité thermique maximum est considérée être le moment où l'isolation a sérieusement souffert par suite de vieillissement thermique et a perdu ses qualités d'isolant. Dans la plupart des cas, la longévité maximum est égale à au moins 2,5 fois la longévité minimum.

Neuf moteurs ont été soumis à un vieillissement accéléré, dont six moteurs à induction de 7,5 kW (10 ch) avec isolation

¹) La classe H des AIEE désigne les isolations en fibres de verre, amiante ou mica avec vernis Silicone. Elle autorise un échauffement de 140 °C pour le point le plus chaud («hottest spot»).

²) La classe B comprend des supports inorganiques comme la classe H, mais comme liant, des vernis ordinaires.

classe H comportant le vernis Silicone DC 993, deux moteurs semblables avec isolation classe B, et un moteur à courant continu avec isolation classe H. Le cycle d'essais commença par une période de fonctionnement à température élevée, suivie de 24 heures dans une atmosphère à 100 % d'humidité relative, à la température de la chambre. Ensuite, tous les moteurs travaillèrent en surcharge afin d'accélérer leur vieillisse-

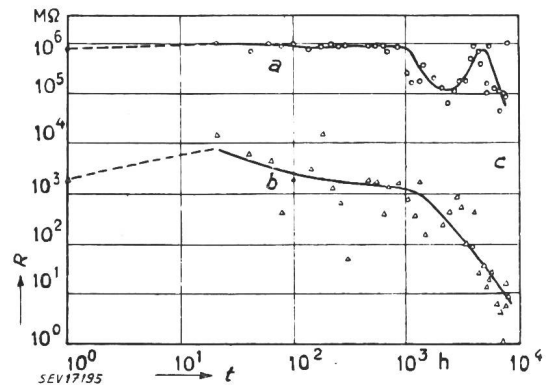


Fig. 1
Résistance d'isolation d'un moteur à induction avant et après humidification (L'effet du vieillissement est clairement visible)
a Ambiance de la chambre
b Atmosphère humide saturée
c Région des claquages
R Résistance d'isolation
t Longévité en heures à 280 °C

ment. Les températures des enroulements s'échelonnaient entre 200 et 310 °C (mesure par résistance) et périodiquement les moteurs étaient soumis à une atmosphère très humide (voir fig. 1 et 2). Il est intéressant de constater que les effets de vieillissement apparaissent assez brusquement, au moment où le vernis a perdu son imperméabilité. C'est ce que nous avons appelé la longévité thermique minimum. Il ressort par

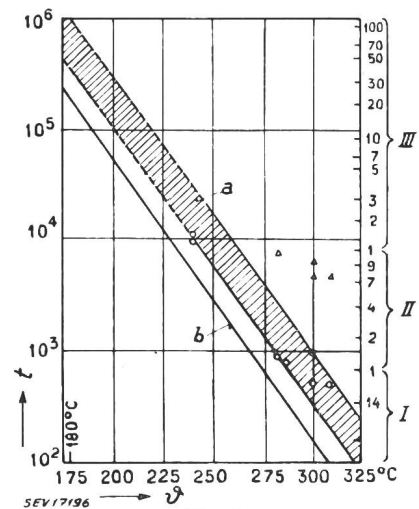


Fig. 2
Plage de longévité minimum obtenue par les essais et courbe présumée avant les essais

- a Plage de la longévité minimum obtenue par les essais
- b Longévité minimum présumée (avant les essais)
- o Longévité minimum
- Δ Claquage
- t Longévité thermique de l'isolation en heures
- θ Température en °C
- 180 °C = Température maximum admissible pour classe H (hot spot)
- I Jours, II Mois, III Années

ailleurs des courbes fig. 2 que la longévité thermique des isolations classe H, avec vernis Silicone DC 993, diminue de moitié lorsque la température de service augmente de 11,7 °C.

Les conclusions à tirer de ces essais sont que:

1. La méthode employée s'est montrée satisfaisante pour déterminer la longévité thermique minimum vraisemblable de l'isolation d'un moteur électrique. Cette méthode est maintenant très répandue aux USA.
2. La longévité thermique minimum déterminée par mesure électrique coïncide le plus souvent avec un craquellement de la surface du vernis.
3. Dans les moteurs avec isolation classe H, le cuivre se détériore par oxydation avant l'isolation.
4. Le danger d'incendie est moindre avec les vernis Silicones qu'avec d'autres vernis. Les moteurs classe B ont pris feu, mais pas ceux classe H.
5. Le nombre de cycles thermiques (échauffement et refroidissement) a une influence prépondérante sur la longévité.
6. La longévité thermique des isolations classe H avec

vernis DC 993 est environ double de celle obtenue avec les vernis Silicone initiaux, tels que le DC 990 A.

7. Les isolations classe H supportent une température d'environ 100 °C plus élevée que les isolations classe B.

8. Les isolations classe H supportent pendant de nombreuses années en service continu une température de 200 °C au point le plus chaud (hottest spot).

9. La longévité des isolations Silicones diminue de moitié pour chaque élévation de température de 11,7 °C, tandis que 10 °C suffisent pour produire le même effet sur les isolations ordinaires.

10. Les essais n'ont pas permis de déterminer la longévité thermique maximum des isolations classe H, car les claquages ont été provoqués par la destruction des conducteurs de cuivre et non par celle du vernis Silicone.

11. La variation de la résistance d'isolation des moteurs classe H, en fonction de l'humidité relative, est un moyen pratique de déterminer leur état de vieillissement. G.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Die Elektrizitätsversorgung Argentiniens

621.311(82)

[Nach H. Vollhardt: Die Elektrizitätsversorgung Argentiniens. Der Elektrotechniker Bd. 1(1949), Nr. 5, S. 155...160.]

1. Elektrizitätsversorgung und Energiequellen

Im Laufe des Jahres 1949 hat Argentinien in Europa grosse Aufträge für elektrisches Material vergeben und lenkte damit das allgemeine Interesse auf die Elektrizitätswirtschaft dieses Landes.

Die erste Verwendung der elektrischen Energie geht auf das Jahr 1883 zurück, mit einer Strassenbeleuchtung in La Plata. Diese Anlage bewährte sich gut, so dass die Vorzüge dieser Beleuchtungsart rasch erkannt wurden. Nach 10 Jahren lieferten bereits 17 Kraftwerke elektrische Energie mit einer totalen Leistung von 2800 kW für Beleuchtungszwecke. Wesentlich später, erst anfangs der dreissiger Jahre, wurde die elektrische Energie für motorische Zwecke herangezogen, was in einem Agrarland verständlich ist. Der Energiebedarf stieg

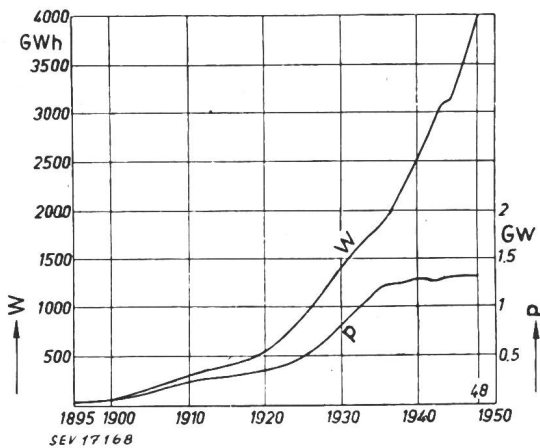


Fig. 1

Installierte Leistung (W) und Energieproduktion (P) bis 1948

aber mit den Jahren stark. Wenn man die Kurven der Fig. 1 betrachtet, welche die Entwicklung der installierten Leistung und der Energieproduktion zeigt, so ist unverkennbar, dass eine weitere Steigerung der Energieproduktion nur durch Vergrösserung der installierten Leistung möglich ist. Um dem Wachsen des Energiekonsums zu entsprechen, blieb den Behörden nichts anderes übrig, als entweder die Energie zu rationieren oder die installierte Leistung der Kraftwerke durch Erweiterungen und durch Erstellung neuer Kraftwerke zu steigern. Beide Wege wurden beschritten. Seit dem Juni 1949 konnte die Belastungsspitze durch Einschränkung der Lichtreklame und durch früheren Büro- und Ladenschluss um rund 10 % herabgedrückt werden. Gleichzeitig aber trat

man an die Bearbeitung grosszügiger Pläne zum Ausbau der Energieproduktion heran.

Es stellt sich nur die Frage: Wie gross wird der zu erwartende Energiebedarf in den nächsten 10 Jahren werden? Die gesamte installierte Leistung in Argentinien beträgt zur Zeit rund 1,3 GW¹⁾, von welcher über die Hälfte, 0,844 GW, auf Buenos Aires fällt. Die tatsächlich benötigte Leistung (ohne Einschränkungen) in Buenos-Aires beträgt aber schon heute 1,0 GW und soll sich nach Schätzungen amtlicher Stellen bis in 10 Jahren auf 1,5 GW erhöhen; für den gleichen Zeitpunkt wird der zu erwartende Energiebedarf auf 5000 GWh geschätzt.

Welche Energiequellen stehen nun zur Verfügung? Nach einer Berechnung von Niebuhr repräsentieren die vorhandenen Wasserkraft dieses Landes eine Leistung von 20 GW²⁾. Dagegen beträgt die installierte Leistung der bestehenden Wasserkraftwerke des ganzen Landes nur 52 MW oder 4 % der Gesamtleistung. Der Hauptteil der Energie wird in thermischen Kraftwerken und zwar zu 92 % aus Kohle erzeugt. Als während des zweiten Weltkrieges die Kohleneinfuhr eine notgedrungene Einschränkung erfuhr, griff man zu anderen brennbaren Materialien. Im Jahre 1942 z. B. wurden verfeuert:

Mais	1 169 000 t (46,5 % der Gesamternte)
Holzkohle	135 000 t (16,5 % der Gesamtproduktion)
Petroleum	358 000 t
Brennholz	75 000 t

Allein die Compania Argentina de Electricidad (CADE) verfeuerte während den Kriegsjahren total $2,9 \cdot 10^6$ t Mais und Weizen und $0,6 \cdot 10^6$ t Saatgut bzw. Ölrückstände.

Die wichtigsten Elektrizitätsunternehmen sind die schon erwähnte CADE und die «Compania Italo Argentina de Electricidad» (Italo).

Die CADE besitzt, ausser einigen kleineren Anlagen in La Paternal und Berino, drei grosse Kraftwerke in Puerto Nuevo, in Dock Sud und in Ribera Este. Die Gesellschaft verfügt über eine Leistung von total 687 MW. «Puerto Nuevo» ist ein thermisches Kraftwerk mit 6 Turbogeneratoren (Fabrikat General Electric) von je 52,5 MW Leistung. Jede Dampfturbine ist mit zwei gleichachsigen Generatoren gekuppelt. Einer davon liefert 50 MW bei 3×13 kV, während der zweite für den Eigenverbrauch eine Leistung von 2,5 MW bei $3 \times 2,3$ kV abgibt. Im Kraftwerk «Dock Sud» sind Turbogeneratoren von Brown Boveri, Escher-Wyss, AEG und Schneider eingebaut, von einer totalen installierten Leistung von 310,5 MW und Spannungen von 13, 12,5 und 6,5 kV. Die vier Vickers-Turbogeneratoren des Kraftwerkes «Ribera Este» haben eine totale installierte Leistung von 30 MW bei einer Spannung von 2,5 kV.

¹⁾ 1 GW (Gigawatt) = 10^9 W = 10^6 (1 Million) kW.

²⁾ Bemerkung des Referenten: Es ist fraglich, ob all die Wasserkraft auch ausbauwürdig sind, mit anderen Worten, ob der Ausbau auch wirtschaftlich sei. Nach dem statistischen Jahrbuch Nr. 4 der Weltkraftkonferenz verfügt Argentinien über ausbauwürdige Wasserkraft von nur 4 GW Leistung.

Projektierte und im Bau befindliche Wasserkraftwerke Argentiniens von mehr als 1000 kW (Stand 1949)

Zentrale		Mittleres Gefälle m	Ausbau Wassermenge m³/s	Installierte Leistung kW	Staudamm		Stausee		Turbinen		Generator-Spannung V	Bauzustand	Bemerkungen
Name	Provinz				Höhe m	Kronenlänge m	Oberfläche ha	Rauminhalt 10⁶ m³	Zahl	Bauart			
Rio Tercero 1	Cordoba	39	35	11 000	54	360	4600	560	3	Francis	6 000	Fertig 1931	Bruchsteinmauer
Rio Tercero 2	Cordoba	40	52,5	18 100	35		116	16	3	Francis	6 000	Staudamm fertig, Kraftwerk im Bau	Bruchsteinmauer
Rio Tercero 3	Cordoba	35,5	120	35 800	44				3	Kaplan		Projekt	
Rio Tercero 4	Cordoba	15	120	16 900	16				3	Kaplan		Projekt	
Rio Tercero 5	Cordoba	15	40	5 000	26				1	Kaplan		Projekt	
Los Molinos 1	Cordoba	236	24	50 000	56	240	2450	350	4	Francis		Im Bau	Gewölbemauer
Los Molinos 2	Cordoba	49,4	24	9 400					2			Projekt	Gewölbemauer
Cruz del Eje	Cordoba	26,7	5	1 280	34	3000	1300	128	2			Staudamm fertig 1944, Kraftwerk im Bau	Bruchsteinmauer
San Roque 1	Cordoba	118	32	30 000	45	145	2480	201	4			Staudamm fertig 1944, Kraftwerk im Bau	Schwergewichtsmauer
San Roque antiguo	Cordoba			30 000	40	146		112				Staudamm fertig 1888	
Anizacate	Cordoba			16 200	102	317	1200	230	2	Francis	13 200	Projekt	
La Vina 1	Cordoba	97	20	16 200								Staudamm fertig 1943, Kraftwerk im Bau	Gewölbemauer
La Vina 2	Cordoba	130	36	39 000					3	Francis		Projekt	
La Vina 3	Cordoba	130	36	39 000					3	Francis		Projekt	
Ing. Julio Romero	Rio Negro	13,67	55,5	6 540					2	Kaplan	13 200	Im Bau	Umleitungsstaudamm
Ing. César Cipolletti	Rio Negro	14,8	45	5 730					1	Kaplan	13 200	Im Bau	Umleitungsstaudamm
Gen. Roca	Rio Negro	6,72	23,7	1 310					1	Kaplan	6 600	Projekt, Ausschreibung erfolgt	Umleitungsstaudamm
Hilarion Furque	Rio Negro	5,91	23,63	1 170					1	Kaplan	6 600	Projekt, Ausschreibung erfolgt	Umleitungsstaudamm
Ing. Guillermo Céspedes	Rio Negro	12,1	52	5 520					2	Propeller	13 200	Projekt, Ausschreibung erfolgt	
Huelches (am Rio Colorado)	Rio Negro	32	276	78 400	42	5958	3780	4200	4			Projekt beendet, Ausschreib. ist erfolgt	
Andersen	Rio Negro	17	40	5 300					2	Kaplan		Projekt zurückgestellt	
El Chivero	Rio Negro	8	300	19 200								Projekt	
Pichi Mahuida	Rio Negro	18	150	21 600								Projekt	
Luján de Cuyo	Mendoza	15	48,6	6 400					3	Kaplan	13 200	Im Bau	Umleitungsstaudamm
Alvarez Condarco	Mendoza	80,6	40	28 200					2	Francis	13 200	Im Bau	
El Nihuil	Mendoza	167,2	54	87 600	24	315	9600	259	4	Francis	13 200	Staudamm fertig 1948, Kraftwerk im Bau	Schwergewichtsmauer
Tunuyan	Mendoza			562 000								Im Studium	10 Kraftwerke
Rio Reyes	Jujuy	420	2	7 500					2	Pelton	6 600	Im Bau	
Los Quiroga	Santiago del Estero	4,2	60	2 060	8,75 ?	347 ?			2	Francis		Projekt, Ausschreibung ist erfolgt	Umleitungsstaudamm
El Florentino Ameghino	Rio Chubut	52,5	150	68 500	72	220	5200	1738	3	Kaplan oder Francis	6 600	Projekt	Pfeilerkopfmauer
La Florida	San Luis	51,5	4	2 056	63	298	725	105	2	Francis	6 600	Im Bau	Für Bewässerung und Trinkwasserversorg.
Salto de la Loma	San Juàn	34	4	1 130					2	Francis	6 600	Projekt, Ausschreibung erfolgt	
Rio Corralito	Salta	294,25	6	15 000					2	Francis		Projekt, Ausschreibung erfolgt	
Rio Arenales	Salta	330	3,6	10 300					2		13 200	Projekt	
Escaba	Tucuman	125,50	12,6	14 700	71,75	231,8	535	126	2	Francis	13 200	Staudamm fertig 1949, Kraftwerk im Bau	Pfeilerkopfmauer
Las Pirquitas	Catamarca	60	6	2 600	70	405	276	65	2	Francis	6 600	Im Bau	Bruchsteinmauer
Salto Grande	Entre Rios			rd. 2,5·10⁸								Im Studium	

Die von diesen Kraftwerken erzeugte Energie wird einheitlich auf 27 kV transformiert und den verschiedenen Unterwerken zugeführt. Dort erfährt sie eine weitere Transforma-

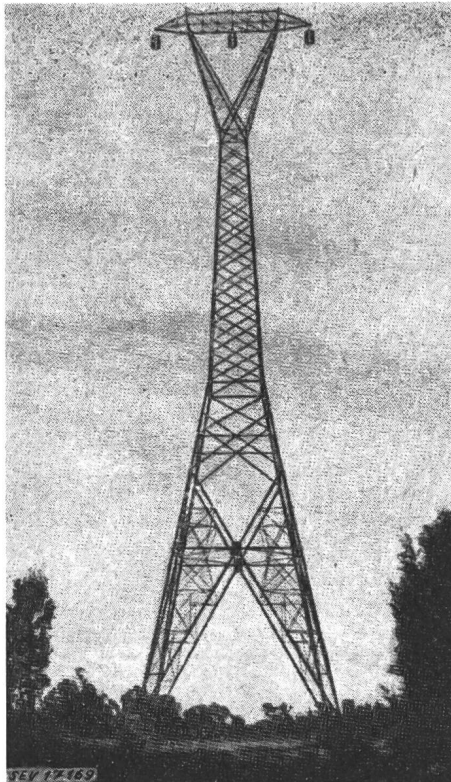


Fig. 2
Mast einer 66-kV-Hochspannungsleitung

tion auf 6,5 bzw. 13 kV, je nach Lage des Unterwerkes. Der Konsument bezieht die Energie fast allgemein bei einer Spannung von 220/380 V. Man trifft zwar sporadisch noch

Die zweite grosse Elektrizitätsproduzentin, die Italo, besitzt zur Zeit ausser einigen kleinen Dieselgruppen von total 5 MW, zwei Grosskraftwerke in Buenos Aires, «Nuevo Puerto» und «Pedro Mendoza», deren elektrische Ausrüstung von Brown Boveri geliefert wurde. Das Kraftwerk Nuevo Puerto versieht den Dienst mit 4 Turbogeneratoren bei einer totalen installierten Leistung von 112,5 MW. Die Anlage soll durch einen zusätzlichen Ausbau von 80 MW erweitert werden. Es wird Drehstrom von 3×6875 V erzeugt, auf 27,5 kV transformiert und den Unterwerken zugeführt. Etwas weniger leistungsfähig ist das Kraftwerk Pedro Mendoza, das mit seinen 7 Turbogruppen 96,3 MW bei einer Spannung von 3×6875 V zu erzeugen vermag.

2. Fünfjahresplan der Elektrifizierung

Die Energieknappheit veranlasste die Regierung im Jahr 1947, einen Fünfjahresplan zur Elektrifizierung des Landes aufzustellen. Dieser Plan sah den Bau von Kraftwerken mit einer Leistung von 1,2 GW vor, von denen 1,11 GW durch Wasserkraft und 0,09 GW durch Kohle erzeugt werden sollten.

Den geplanten Ausbau der Kraftwerke verglichen mit der bereits installierten und im Bau befindlichen Leistung bzw. der Leistung der bereits angeschafften Maschinengruppen zeigt Fig. 3. Wie ersichtlich, ist der Fünfjahresplan der thermischen Energieproduktion nicht nur erfüllt (Fig. 3b), sondern überschritten worden. Es hat sich nämlich schon nach Inkrafttreten des Fünfjahresplanes herausgestellt, dass die angestrebte Zahl von 0,09 GW infolge des in den letzten Jahren stark angestiegenen Energiekonsums zu klein ist. Um dem dringendsten Bedarf abzuwehren, wurden die Leistungen und die Zahl der bereits projektierten Wärmekraftwerke erhöht, um so mehr als die Regierung bald einsehen musste, dass ihr Programm des Ausbaus der Wasserkraftwerke wegen der Dollarknappheit, unter der Argentinien in erhöhtem Masse leidet, nicht durchführbar ist. Dagegen zeigt Fig. 3b, dass die zu installierende hydraulische Leistung bis zum Jahre 1951, dem Endjahr des Fünfjahresplanes, nicht annähernd erreicht werden kann. Immerhin befinden sich Wasserkraftwerke von mehr als 0,2 GW Leistung im Bau. Über die Wasserkräfte Argentiniens und deren Ausbau orientiert Tabelle I. Es ist daraus ersichtlich, dass der Ausbau der Wasserkräfte noch viel Kapital, Arbeit und Zeit erfordern wird.

Die Energieübertragung geschieht bei Spannungen von 13,2, 33, 66, 132 kV, für sehr grosse Entfernungen bei 220

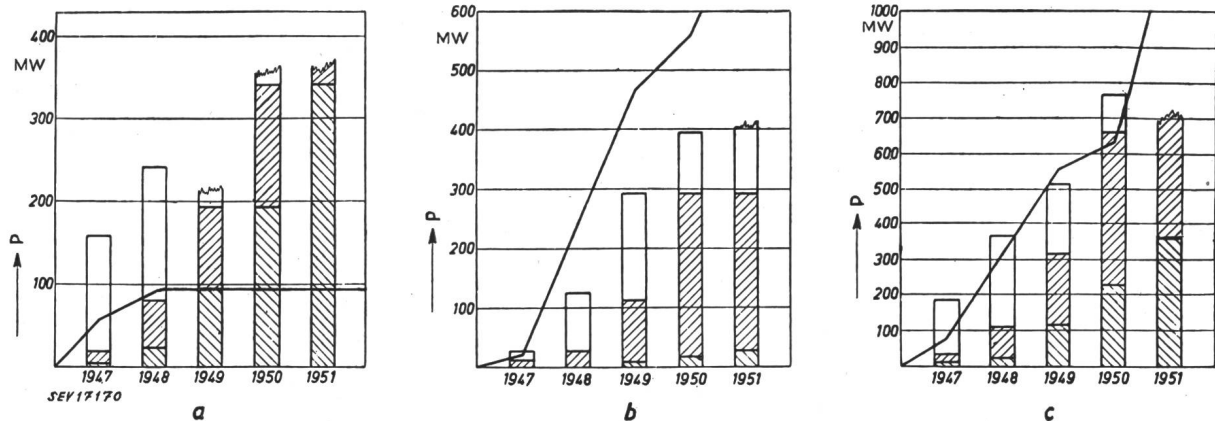


Fig. 3

Der Fünfjahresplan verglichen mit der Wirklichkeit

- a Thermische Kraftwerke; b Wasserkraftwerke; c Thermische und Wärmekraftwerke zusammen
- Fünfjahresplan
- ▨ installierte Leistung
- ▩ im Bau befindliche Leistung
- Leistung der im voraus angeschafften Maschinengruppen
- P Leistung

auf Netze von 2×220 V Gleichstrom, oder 3×220 V Wechselstrom, doch werden diese Systeme mit der Zeit dem 220/380-V-System weichen müssen.

und 440 kV. Dabei wird die Energieübertragung von hochspanntem Gleichstrom auf grosse Distanzen studiert.

Schi.

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

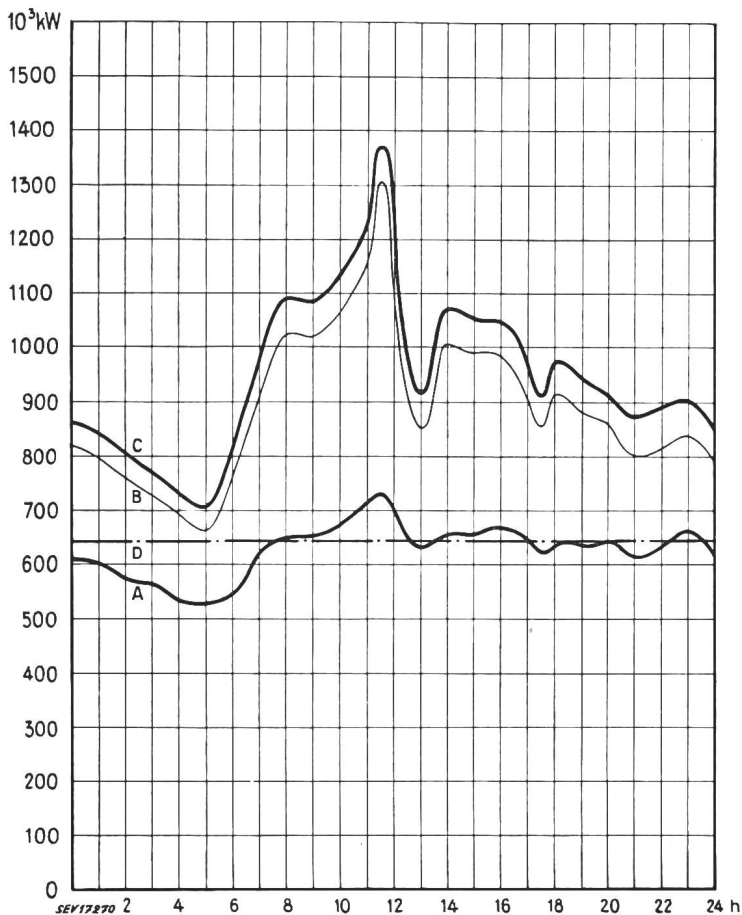
Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende ⁴⁾		Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung			
	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50		1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	646	600	10	22	33	37	15	17	704	676	- 4,0	985	844	-129	-123	23	30
November . .	600	534	21	33	21	28	26	55	668	650	- 2,7	807	722	-178	-122	22	22
Dezember . .	617	551	23	28	14	29	28	63	682	671	- 1,6	520	609	-287	-113	23	26
Januar	544	564	24	21	19	31	15	50	602	666	+10,6	324	406	-196	-203	19	21
Februar	437	501	33	13	18	32	13	44	501	590	+17,8	179	291	-145	-115	18	19
März	473	597	22	4	23	28	13	29	531	658	+24,1	110	186	- 69	-105	17	22
April	608	620	2	2	31	27	7	12	648	661	+ 2,0	216	172	+106	- 14	29	33
Mai	727		3		37		2		769			291		+ 75		53	
Juni	730		1		48		4		783			506		+215		76	
Juli	702		2		52		5		761			688		+182		85	
August	623		2		53		2		680			883		+195		51	
September . .	637		2		52		5		696			967		+ 84		54	
Jahr	7344		145		401		135		8025							470	
Okt.-März . .	3317	3347	133	121	128	185	110	258	3688	3911	+ 6,1					122	140

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel ¹⁾		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen ²⁾		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	1948/49	1949/50	Veränderung gegen Vorjahr ³⁾	%	1948/49
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	287	281	127	122	93	87	26	13	43	47	105	96	651	629	- 3,4	681	646
November . .	292	293	126	122	75	60	8	7	46	51	99	95	635	616	- 3,0	646	628
Dezember . .	309	307	129	118	67	60	3	5	53	62	98	93	655	635	- 3,1	659	645
Januar	280	314	109	116	50	54	3	5	55	63	86	93	578	639	+10,6	583	645
Februar	229	269	96	105	38	48	3	6	48	56	69	87	479	560	+16,9	483	571
März	240	296	98	115	43	64	6	14	48	54	79	93	505	616	+22,0	514	636
April	246	277	101	104	82	85	56	21	37	47	97	94	548	596	+ 8,8	619	628
Mai	266		109		112		86		31		112	(15)	615			716	
Juni	239		106		108		106		32		116	(11)	579			707	
Juli	246		110		111		57		34		118		598			676	
August	254		113		100		19		36		107		595			629	
September . .	257		115		97		22		39		112		603			642	
Jahr	3145		1339		976		395		502		1198	(19)	7041			7555	
Okt.-März . .	1637	1760	685	698	366	373	49	50	293	333	536	557	3503	3695	+ 5,5	3566	3771

¹⁾ D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.
²⁾ Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
³⁾ Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
⁴⁾ Energieinhalt bei vollen Speicherbecken: Sept. 1948 = 1148 Mill. kWh; Sept. 1949 = 1170 Mill. kWh.
*) Im I. Quartal des Vorjahres war der Verbrauch stark eingeschränkt.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,
Mittwoch, den 12. April 1950

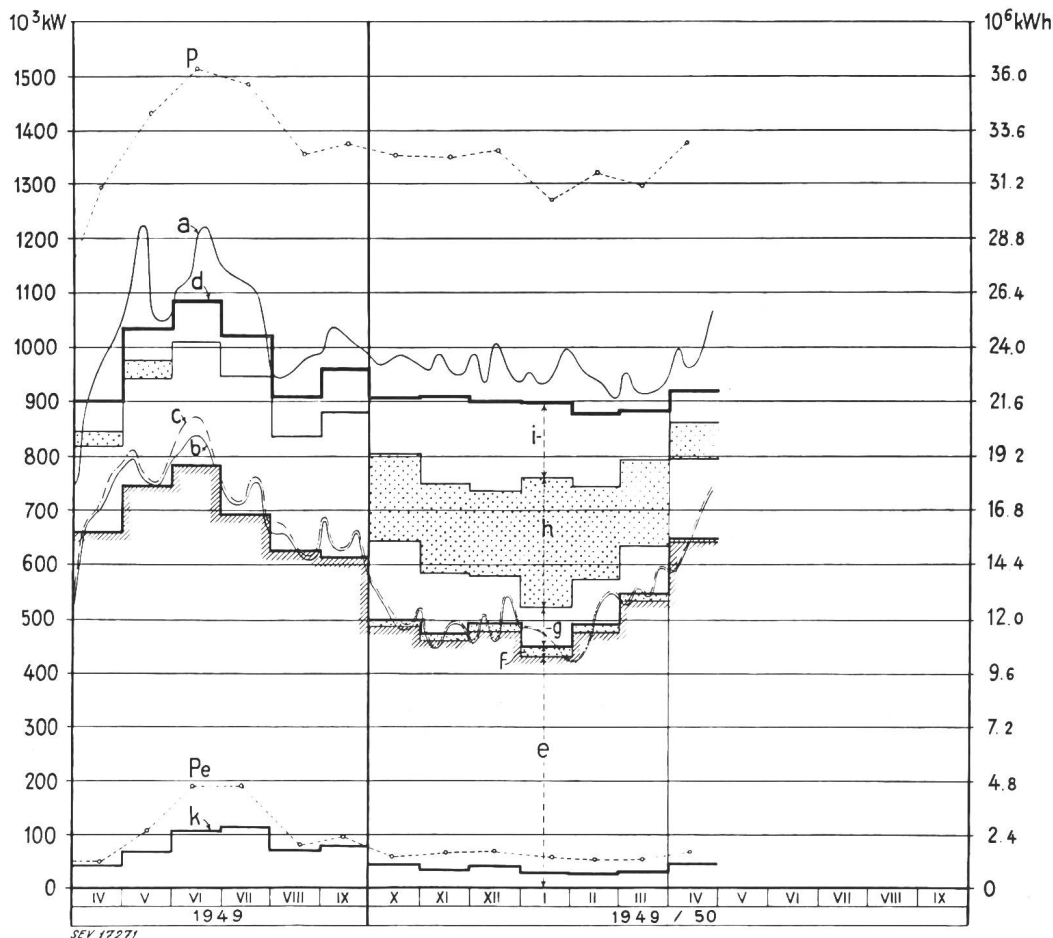
Legende:

1. Mögliche Leistungen: 10^3 kW
 Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O—D) . . . 643
 Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) 980
 Total mögliche hydraulische Leistungen 1623
 Reserve in thermischen Anlagen 155

2. Wirklich aufgetretene Leistungen:
 0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
 A—B Saisonspeicherwerke.
 B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.

3. Energieerzeugung: 10^6 kWh
 Laufwerke 15,3
 Saisonspeicherwerke 6,4
 Thermische Werke 0,4
 Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr 1,0
 Total, Mittwoch, den 12. April 1950 23,1

Total, Samstag, den 15. April 1950 21,7
 Total, Sonntag, den 16. April 1950 18,5



Mittwoch- und
Monatserzeugung

Legende:

1. Höchstleistungen: (je am mittleren Mittwoch jedes Monats)
 P des Gesamtbetriebes
 P_e der Energieausfuhr.

2. Mittwochserzeugung: (Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)
 a insgesamt;
 b in Laufwerken wirklich;
 c in Laufwerken möglich gewesen.

3. Monatserzeugung: (Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittl. tägl. Energiemenge)
 d insgesamt;
 e in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;
 f in Laufwerken aus Speicherwasser;
 g in Speicherwerken aus Zuflüssen;
 h in Speicherwerken aus Speicherwasser;
 i in thermischen Kraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;
 k Energieausfuhr;
 d-k Inlandverbrauch.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	sFr./100 kg	204.50	194.50	181.75
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	sFr./100 kg	730.—	725.—	991.—
Blei ¹⁾	sFr./100 kg	115.—	100.—	142.45
Zink ¹⁾	sFr./100 kg	120.—	113.50	123.40
Stabeisen, Formeisen ³⁾	sFr./100 kg	42.—	42.—	60.—
5-mm-Bleche ³⁾	sFr./100 kg	46.—	46.—	74.—

¹⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
²⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
³⁾ Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin ¹⁾	sFr./100 kg	65.80	65.80	73.20
Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe ¹⁾	sFr./100 kg	63.80	63.80	70.85
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke ¹⁾	sFr./100 kg	47.25	47.25	54.90
Heizöl Spezial ²⁾	sFr./100 kg	16.40	19.40	21.40
Heizöl leicht ²⁾	sFr./100 kg	14.90	17.90	20.10
Industrie-Heizöl (III) ²⁾	sFr./100 kg	10.55	10.55	17.30

¹⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
²⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST und exkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —.65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfahrt von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —.60/100 kg zuzuschlagen.
 Heizöl Spezial und Heizöl leicht werden ausser für Heizzwecke auch zur Stromerzeugung in stationären Dieselmotoren verwendet unter Berücksichtigung der entsprechenden Zollpositionen.

Kohlen

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II/III	sFr./t	100.—	100.—	128.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	88.—	88.—	122.—
Nuss III	sFr./t	83.50	83.50	117.60
Nuss IV	sFr./t	82.50	82.50	113.20
Saar-Feinkohle	sFr./t	72.50	72.50	85.—
Saar-Koks	sFr./t	95.—	95.—	117.90
Französischer Koks, metallurgischer	sFr./t	100.—	100.—	123.—
Französischer Giesserei-Koks	sFr./t	97.—	103.30	126.—
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	84.50	84.50	112.—
Nuss III	sFr./t	79.50	79.50	112.—
Nuss IV	sFr./t	78.50	78.50	106.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		April	
		1949	1950
1.	Import (Januar-April)	306,3 (1357,9)	275,4 (1150,0)
2.	Export (Januar-April)	270,4 (1080,6)	264,2 (1063,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	5 344	10 458
3	Lebenskostenindex*) Aug. 1939 { Grosshandelsindex*) = 100 { Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)	161	158
		209	194
4.	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. Elektr. Kochenergie Rp./kWh Gas Rp./m ³ Gaskoks Fr./100 kg.	33 (92)	32 (89)
		6,5 (100)	6,5 (100)
		28 (117)	28 (117)
		19,36 (252)	17,50(228)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 33 Städten (Januar-April)	1270 (4589)	1432 (5266)
		} % {	
5.	Offizieller Diskontsatz	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf 10 ⁶ Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten 10 ⁶ Fr. Goldbestand und Golddevisen 10 ⁶ Fr.	4298	4267
		1726	2033
		6313	6539
		98,72	99,10
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen Aktien Industrieaktien	104	108
		225	252
		329	351
8.	Zahl der Konkurse (Januar-April)	43 (191)	51 (196)
		6 (37)	24 (88)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten	1949	März 1950
		18,7	17,0
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr (Januar-März) aus Personenverkehr } in 1000 Fr. { (Januar-März)	25 524	23 837
		(71 501)	(65 533)
		20 150	19 890
		(58 341)	(57 301)

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Miscellanea

In memoriam

Jean Ehrensperger †. Am 2. April 1950 starb in Baden dipl. Ing. Jean Ehrensperger, Mitglied des SEV seit 1907 (Freimitglied), Vizepräsident des Verwaltungsrates der Motor-Columbus A.-G., der er seine Lebensarbeit gewidmet hatte. 1876 in Genf geboren, trat er nach dem Studium an der ETH, einer Assistentenzeit bei Prof. Präsil und einer Praxis bei den L. von Roll'schen Eisenwerken im Jahre 1899 als Maschineningenieur bei der Motor A.-G. für angewandte Elektrizität ein, wo er bald steigenden Anteil an der Projektierung und Ausführung von Kraftwerken im In- und Ausland nahm. 1913 zum Direktor ernannt, entfaltete er während 33 Jahren eine fruchtbare Tätigkeit. So war das

Leben von Ingenieur Ehrensperger mit der grossen Entwicklung eng verknüpft, die die schweizerische Kraftwerkbautechnik während der ersten Hälfte des Jahrhunderts kennzeichnet.

Auf die Initiative ihres Direktors, dann Delegierten und Präsidenten Dr. h. c. A. Nizzola, dessen intimster Mitarbeiter Ehrensperger war, führte die Motor A.-G. eine Reihe von Neuerungen ein. Ihre Verwirklichung, namentlich auf dem turbinentechnischen Gebiet, war besonders Ehrenspergers Aufgabe. Es seien nur einige davon erwähnt. So stellte Nizzola frühzeitig die Forderung nach möglichst grossen Maschinengruppen, um im Gegensatz zur damaligen Praxis die unwirtschaftliche Vielheit der Einheiten zu vermeiden. Ehrensperger brachte die Turbinenkonstrukteure dahin, die für die Werke bestgeeigneten Lösungen auszuführen. Im Löntschwerk (1905/08) wurden 6 Maschinengruppen aufgestellt zu einer Zeit, in der von anderer Seite, in einem vergleichbaren Kraftwerk, 12 Einheiten zur Verwendung kamen. Diese Richtlinie wurde auch später konsequent verfolgt, bis zuletzt in Rekingen am Oberrhein (1938/42) und Airolo (1942/48) die Zahl der entsprechend grösseren Einheiten auf 2 herabgesetzt wurde.



Jean Ehrensperger
1876 — 1950

Das Löntschwerk wies im übrigen eine ganze Reihe sehr bemerkenswerter Neuerungen auf, z. B. die von Nizzola erstmals geschaffene, bei Druckstollen klassisch gewordene Anordnung einer unteren und oberen Kammer für das Wasserschloss, ferner die Zusammenfassung von Turbine, Generator und Transformator zu einer Betriebseinheit unter Weglassung der Sammelschiene in Maschinenspannung. Über das Löntschwerk veröffentlichte Ehrensperger eine seinerzeit vielbeachtete Abhandlung.

Die Erneuerung des aus den neunziger Jahren datierenden Niederdruckwerkes Ruppoldingen im Jahre 1942 erforderte eine besonders sparsame Gestaltung. Unter diesem Zwang verzichtete Ehrensperger bei 8 von den 10 Maschinen auf bewegliche Turbinenleitschaufeln, was sich im Betrieb bewährte.

Bei der Vorbereitung des Rheinkraftwerkes Ryburg-Schwörstadt wurde ein bedeutungsvoller Schritt getan. Man entschloss sich für die Wahl von 4 Kaplanturbinen mit der damals unerhört hohen Schluckfähigkeit von 300 m³/s, d. h. einer 2,5mal so grossen Wassermenge wie die der grössten bisher ausgeführten Einheiten (Schweden) und mit einer 5mal so grossen Leistung. Das volle Gelingen der Schwörstädter Turbinen hat der Kaplanturbine das Gebiet des Grossturbinenbaues erobert und damit die Wirtschaftlichkeit von grossen Wasserkraften mit niedrigem Gefälle wesentlich erhöht.

Solche neuen Anordnungen und Konstruktionen wären nicht möglich gewesen ohne eine intensive Zusammenarbeit, wobei es nachher den Aussenstehenden und vielleicht auch den direkt Beteiligten nicht immer leicht fällt, den Anteil jedes Einzelnen genau abzugrenzen. Gegenüber den Konstruktionsfirmen scheute sich Ehrensperger nicht, auch kühne Anregungen vorzubringen und an ihren fortschrittlichen

Geist zu appellieren. Er besass die Gabe, sich über die Grenzen, die beim jeweiligen Stand der Technik dem Maschinenbau gesetzt waren, ein richtiges Urteil zu bilden.

Beim Kraftwerk Gösgen finden wir als Neuerung den Ersatz des bei Werken mit langen Kanälen gebräuchlichen Überlaufes beim Maschinenhaus durch den viel billigeren elektrischen Belastungswiderstand. In Ryburg-Schwörstadt wurde auf Vorschlag von Ehrensperger auf das herkömmliche, kostspielige Einlaufbauwerk mit Vorrechen verzichtet, nachdem Modellversuche dessen Entbehrlichkeit hatten erkennen lassen. Auch setzte er durch, dass anstatt der oberwasserseitigen Turbineneinlaufschützen ein einziger Satz der billigeren, transportablen Notverschlusstafeln Verwendung fand, wobei der Turbinenleitapparat als Schnellabschlussorgan herangezogen und mit den nötigen Sicherungen im Regulator versehen wurde.

Im Laufe der Jahre erweiterte sich der Wirkungskreis der Motor A.-G. durch ihre Fusion mit der in Südamerika interessierten Columbus A.-G. Damit wuchsen auch die Aufgaben von Direktor Ehrensperger weit über den ursprünglichen, technischen Rahmen und über die Schweizer Grenzen hinaus. Überall setzte er seine mit Konzilianz gepaarte Geradheit und seine methodische, präzise Arbeitsweise ein. Bei seinem Rücktritt von der Direktion im Jahre 1946 wurde er in den Verwaltungsrat gewählt und zu dessen Vizepräsident ernannt. Das Wohl seiner Untergebenen war seinem gütigen Wesen ein besonderes Anliegen; bis zuletzt blieb er Präsident des Stiftungsrates der Pensionskasse der Gesellschaft.

Jean Ehrensperger gehörte zu den Naturen, für die Mühe und Arbeit den Wert und das Kostlichste des Lebens bedeuten. Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft hat in ihm einen unermüdlischen Förderer verloren, dessen Name verdient, in die Reihen der Pioniere des Ausbaues unserer Wasserkräfte einzugehen. Niesz

Karl Dudler †. Am 29. April 1950 wurde Karl Dudler, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1922, in Stein (AG) zu Grabe getragen. Der Verstorbene kam am 4. November 1889 zur Welt, als Sohn des in Fachkreisen hochgeschätzten damaligen Vorstandes der SBB-Werkstätten in Rorschach.



Karl Dudler
1889 — 1950

Auch er ergriff die technische Laufbahn, nachdem er sich an der Kantonsschule in Frauenfeld eine gute allgemeine Bildung erworben hatte. Einer erfolgreich abgeschlossenen Lehre als Maschinenschlosser folgten Studien am Technikum Winterthur, die er im Jahre 1912 mit dem Diplom als Elektrotechniker abschloss.

Hierauf trat er in die Dienste der Maschinenfabrik Oerlikon und später in diejenigen des Elektrizitätswerkes Wil (SG). Ein starker Bildungsdrang veranlasste Karl Dudler, seine theoretischen Kenntnisse noch zu erweitern. Er besuchte zu diesem Zweck in der Zeit von 1913...1916 als Hörer die technische Hochschule in München. Anschliessend betätigte er sich als Betriebsingenieur in einer grossen Nahrungsmittelfabrik in Bayern.

Mit grosser Freude erfüllte es ihn, als er im Jahre 1920 in die Dienste des Kraftwerkes Laufenburg A.-G. treten durfte. Dort fand er die Tätigkeit, welche seinen Wünschen voll entsprach und ihm beruflich grosse Befriedigung bot. Über zwanzig Jahre stand er im Dienste dieser Unternehmung, zuerst als Betriebsassistent, später als Oberingenieur. Es ist verständlich, dass es für ihn einen schweren Schicksalsschlag bedeutete, als er im Jahre 1940 wegen Organisationsänderungen innerhalb der Gesellschaft, der er diente, seine Stelle aufgeben musste.

Trotzdem ihm eine Pension ausgerichtet wurde, war der Verstorbene nicht ein Mann, der schon so früh untätig sein konnte. Deshalb versuchte er, als beratender Ingenieur Beschäftigung zu finden. Da sich ihm hiefür im Ausland bessere Möglichkeiten boten als in der Schweiz, sah er sich gezwungen, seine Heimat, wenn auch ungern, zu verlassen. Sein Herz gehörte immer uneingeschränkt seinem Vaterland.

Karl Dudler war stets ein treues und gern gesehenes Mitglied des SEV und vertrat das Kraftwerk Laufenburg während vieler Jahre im SEV und VSE. Sein gutmütiger, offener und aufgeschlossener Charakter machte ihn auch zu einem lebenswürdigen Kollegen, und sein goldener Humor half ihm über manchen Schicksalsschlag hinweg.

Vor vier Jahren wurde die Wirksamkeit Karl Dudlers durch einen schweren Unfall plötzlich unterbrochen. Als Folge dieses Unfalls erlitt er mehrere Schlaganfälle, die ihn zum Invaliden machten. Der Tod nahte ihm deshalb als Erlöser.

Am Grab des Dahingeschiedenen trauern ausser seiner Frau, mit der er sich am 13. Juli 1921 in München verbunden hatte, ein Sohn, gleichfalls Elektroingenieur. An deren Leid nehmen seine Freunde herzlichen Anteil. Sie werden dem Toten stets ein gutes Andenken bewahren. *A. K.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Gruppe Elektroindustrie des VSM. An Stelle des verstorbenen Direktors F. Schmuziger wurde am 1. Juni 1950 Dr. A. de Meuron, Generaldirektor der Appareillage Gardy S. A., Genf, zum Präsidenten der Gruppe Elektroindustrie des Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller ernannt.

Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden. P. Senn, Mitglied des SEV seit 1942, wurde zum Prokuristen ernannt.

Elektrizitätswerk Küssnacht (ZH). Zum neuen Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes Küssnacht an Stelle des verstorbenen E. J. Bienz wurde sein Stellvertreter, F. Kradolfer, Elektrotechniker, gewählt.

Novelectric A.-G., Zürich. A. Leemann und W. Schreiber wurden zu Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Kraftwerk Handeck II der Kraftwerke Oberhasli A.-G. Das neue Kraftwerk Handeck II ist nach nur dreijähriger Bauzeit Donnerstag, den 25. Mai 1950, vorläufig mit einer der beiden 40 000-kVA-Maschinengruppen in Betrieb genom-

men worden; gleichzeitig wurde mit dem Aufstau des neuen Akkumulierbeckens Räterichsboden von 27 Millionen m³ Nutzinhalt begonnen. Die Inbetriebnahme der zweiten Maschinengruppe erfolgt im Herbst dieses Jahres; bis dahin werden auch die Arbeiten an der Staumauer Räterichsboden beendet sein. Die Produktion des neuen Werkes beträgt 245 GWh pro Jahr, wovon 95 GWh im Winter, und bildet eine wertvolle Ergänzung der Energiedisponibilitäten. Z. Zt. ist der Stausee auf halbe Höhe gefüllt und von der Betonkubatur der diesjährigen Kampagne ist auch schon die Hälfte eingebracht.

Aletschwerk. Im Kanton Wallis ist Ende April das im Auftrag der Aletsch A.-G. von der Motor-Columbus A.-G., Baden, projektierte und unter deren Leitung erstellte Aletschwerk in Betrieb genommen worden. In diesem Werk wird laufend das Wasser der aus dem Aletschgletscher entspringenden Massa bis zu einer Menge von 3 m³/s auf der 700 m hohen Gefällstufe bis zur Rhone ausgenützt. Von der Fassung aus fliesst dabei das Nutzwasser vorerst durch einen das Riederhorn durchquerenden Stollen, der gleichzeitig auch zur Bewässerung des Nutzlandes der Gemeinde Ried dient, und anschliessend durch eine am rechtsseitigen Hang des Rhonetales im Boden verlegte Druckleitung nach dem Maschinenhaus unterhalb von Mörel. Die dort erzeugte elektrische Energie wird den Werken der Lonza A.-G. in Visp zugeleitet. Die Energieproduktion des Werkes wird im Jahresmittel etwa 80 GWh betragen.

Diskussionsversammlung der «Elektrowirtschaft» in Verbindung mit dem VSE über Fragen der künftigen Elektrizitätsverwertung

Die «Elektrowirtschaft» führt in Verbindung mit dem VSE *Dienstag, den 27. Juni 1950*, im Kammermusikkollegium des Kongresshauses Zürich, Gotthardstrasse 5, Eingang U, eine Diskussionsversammlung über Fragen der künftigen Elektrizitätsverwertung durch. An dieser Veranstaltung werden unter dem Vorsitz von Direktor A. Engler, Baden, Fragen behandelt, die mit der zukünftigen Förderung der Elektrizitätsversorgung zusammenhängen.

Die Tagung bringt ein Referat von Prof. Dr. Th. Wesels, Direktor des Energiewirtschaftlichen Institutes an der Universität Köln, mit dem Titel «Aktuelle Wirtschaftsprobleme der Elektrizitätswirtschaft». Anschliessend an dieses Referat nehmen in kurzen Voten ein schweizerischer Wirtschaftsfachmann (Prof. Dr. E. Böhler, ETH, Zürich), ein Praktiker der Elektrizitätsversorgung und -industrie (Direktor U. Vetsch, St. Gallen), sowie ein Werbefachmann (Dr. R. Farner, Zürich) dazu Stellung.

Dem Problem «Elektrizitätswirtschaft und öffentliche Meinung» (public relations) ist ein Vortrag von Dr. R. Kaestlin, «Elektrowirtschaft», Zürich, gewidmet, der von der Stellungnahme eines Pressebeamten (Chefredaktor P. Dürrenmatt, Basel) gefolgt ist. In einem Schlusswort wird ein Vertreter der Elektrizitätswirtschaft die behandelten Probleme zusammenfassen.

Zu dieser Tagung sind alle Mitglieder des SEV freundlich eingeladen, sind doch die zur Sprache kommenden allgemeinen Probleme und Wirtschaftsfragen für jeden interessant, dem die Zukunft des bedeutendsten Wirtschaftsfaktors «Elektrizität» am Herzen liegt.

Literatur — Bibliographie

621.313 *Nr. 10 671*
The Inside of Electrical Machines. By R. H. Robinson.
London, Benn, 1949; 8°, X, 252 p., 133 fig., tab. — Price: cloth £ —.18.—.

Eine Artikelserie mit gleichnamigem Titel veröffentlichte der Verfasser des vorliegenden Buches vor wenigen Jahren in der englischen Zeitschrift «The Electrician», die weitgehende Beachtung fand. Der Verfasser, Spezialist für Isolationsfragen elektrischer Maschinen, hat diese Arbeit nun erweitert und sie in einem hübschen Band herausgegeben. Wie

schon in der genannten Artikelserie fesselt auch hier der Verfasser durch seine originelle und sehr anschauliche Art der Schilderung den Leser. Ausgehend von den Rohmaterialien, aus welchen die Isolierstoffe elektrischer Maschinen aufgebaut werden, wird der Leser in die Technologie der Isoliermaterialien in knapper, aber doch eingehender Weise eingeführt. Er erfährt z. B., woher der Schellack kommt, wie er gewonnen, verarbeitet und geprüft wird, wie der wichtige Glimmer auf die elektrischen Eigenschaften geprüft wird und wie die verschiedenartigsten Glimmerprodukte hergestellt

werden. Auch die neuesten Isoliermaterialien wie Glasfasern, Silicone und die Kunstharz-Emailen werden eingehend behandelt. Weiter wird der Herstellung der Dynamobleche und deren Prüfung, sowie der Cu-Drahtfabrikation je ein Kapitel eingeräumt; nicht zu vergessen sind interessante Abschnitte über die Herstellung der Preßspane und der für die Isolationen verwendeten Textilien. Besondere Abschnitte sind den Stator- und Rotorwicklungen, dem Kollektorbau und den Prüfvorschriften gewidmet, wobei für diese speziell die britischen Vorschriften in Betracht gezogen werden. Durch eine Reihe guter Abbildungen erhält der Leser einen Überblick über die heute bei kleinen und grossen elektrischen Maschinen zur Anwendung gelangenden Wicklungsarten, wobei die «English Electric Co. Ltd.» in grosszügiger Weise gute Bilder zur Verfügung gestellt hat. Die Lektüre dieses kleinen Buches kann sowohl den Studierenden, als auch schon längst in der Praxis stehenden Ingenieuren bestens empfohlen werden.

M. Riggenbach

621.24

Nr. 516 007, 2

Hydraulique appliquée II: Machines hydrauliques. Par André Ribaux. Genève, La Moraine, 1949; 8°, 62 p., 158 fig. — Prix: broché fr. 7.50.

Tout en admettant connues du lecteur, les équations développées dans Hydraulique appliquée I — Canaux et tuyauteries¹⁾, l'auteur consacre néanmoins une page à un rappel de mécanique et témoigne ainsi du souci d'établir le recouvrement désirable entre ces deux publications.

Les échanges d'énergie entre un liquide d'une part, un organe mobile d'autre part, constituent le «leitmotiv» des premiers chapitres. Il ne saurait en être autrement, les transformations d'énergie hydraulique en énergie mécanique, ou vice versa, étant la raison d'être de la majorité des machines étudiées ici.

C'est d'abord l'analyse de l'origine des forces développées par une veine liquide sur une enveloppe immobile. Cette dernière en mouvement, la force engendre l'énergie. On arrive ainsi sans effort aux équations classiques de la puissance hydraulique.

De nombreux exemples particulièrement évocateurs font deviner le pédagogue soucieux d'être compris de tous ses auditeurs et connaissant les difficultés de ceux qui ne savent pas encore.

A notre époque de spécialisation, l'électricien ne peut consacrer beaucoup de temps à l'étude des machines hydrauliques; toutefois, il n'a pas le droit de les ignorer. C'est pourquoi il appréciera un livre lui permettant d'apprendre, en quelques heures, comment fonctionne une turbine ou une turbo-pompe. Même en laissant de côté le détail des développements mathématiques, il se fera une idée très nette des possibilités des machines accouplées à ses moteurs ou générateurs. Il sera heureux de pouvoir si rapidement acquérir la possibilité de soutenir pertinemment une discussion avec son proche voisin l'hydraulicien, car il aura une idée bien nette du sens technique de mots tels que, action, réaction, injection totale, contre-pression, aspiration, diffuseur, nombre de tours spécifique, etc.

Ce manuel rencontrera certainement la sympathie déjà acquise à son prédécesseur.

Arf.

621.385

Nr. 10 573,1

Bases de la technique des tubes de TSF. Introduction aux bases physiques, aux propriétés et applications des tubes récepteurs et amplificateurs, le tout conformément au stade de la technique du mois de septembre 1947. Par J. Deketh. Eindhoven, Philips, 1947; 8°, 22, 550 p., 384 fig., tab. — Bibliothèque technique Philips, Série «Tubes électroniques», vol. I. — Prix: rel. Fr. 29.—

Das vorliegende Buch wendet sich an Elektrotechniker, welche sich speziell mit Elektronenröhren in Empfangsgeräten und in Verstärkern beschäftigen. Es wird darin auch eine Besprechung sämtlicher von der Philips-Gesellschaft über ihre Elektronenröhren veröffentlichter Schaltbilder und Kennlinien gegeben. Die Kapitelüberschriften sind folgende:

1. Principes fondamentaux du fonctionnement du tube électronique.
2. Quelques notions physiques concernant les électrons et le courant électrique.

3. Comportement des électrons dans les champs électrostatiques et magnétiques - Formation de la charge spatiale.
4. Principes de l'émission électronique.
5. Emission secondaire.
6. Quelques organes importants du tube électronique.
7. Construction des tubes de TSF.
8. Fabrication des tubes de TSF.
9. Fonctions que doivent remplir les tubes.
10. Représentation schématique des électrodes d'un tube de TSF.
11. Nomenclature des divers types de tubes et indication succincte de leur utilisation dans les récepteurs.
12. Propriétés des tubes.
13. Fonctionnement des diverses grilles.
14. Capacités des tubes.
15. Effets de la courbure de la caractéristique.
16. Représentation de la caractéristique I_a/V_g par une série exponentielle et utilisation de cette représentation.
17. Amplification de sortie.
18. Détection du signal HF ou MF.
19. Redresseurs.
20. Génération d'oscillations.
21. Changement de fréquence.
22. Réglage de l'amplification (tubes à pente variable).
23. Contrôle automatique du volume sonore.
24. Souffle des tubes amplificateurs.
25. Propriétés «ondes courtes» des tubes amplificateurs.
26. Indicateurs d'accord.
27. Contre-réaction basse fréquence.
28. Ronflement provenant de l'alimentation par le secteur.
29. Effet microphonique dans les tubes récepteurs.
30. Phénomènes observés pendant la durée de vie des tubes.
31. Quelques phénomènes perturbateurs provoqués par l'émission secondaire des parties isolantes d'un tube.
32. Alimentation des tubes.
33. Sensibilité d'un récepteur ou d'un amplificateur.

Wie aus diesen Überschriften hervorgeht, werden der Bau und die Eigenschaften von Elektronenröhren für Empfangszwecke sehr ausführlich dargelegt. Auch die Fabrikation dieser Röhren wird im 8. Kapitel behandelt. Viele der hier dargelegten Eigenschaften finden sich nicht in den üblichen Büchern über die Grundlagen der Elektronenröhren. Durch Benützung einer grossen Reihe von technischen Veröffentlichungen auf diesem Gebiet, sowohl solcher, welche von Ingenieuren der Philips-Gesellschaft als von anderen Autoren herrühren, war es möglich, in vielen Fällen die interessanten Eigenschaften von Mehrgitterröhren bis in Einzelheiten zu behandeln. Das Buch stellt in dieser Hinsicht gewissermassen ein Kompendium dar, das für den Benutzer ausserordentlich wertvolles Material enthält. In einem Anhang werden viele wichtige Eigenschaften von elektrischen Kreisen behandelt, welche an die Röhren angeschlossen werden können. Auch die neusten Röhrentypen werden berücksichtigt, mit Ausnahme einiger spezieller Typen. Es erscheint sicher, dass fast alle interessierten Kreise dieses unentbehrliche Werk anschaffen werden.

M. Strutt

537.533.3

Nr. 10 702

Elektronenoptik. I: Grundzüge der theoretischen Elektronenoptik. Von Alexander A. Rusterholz. Basel, Birkhäuser 1950; 8°, 249 S., 118 Fig., 5 Tab. — Lehr- und Handbücher der Ingenieurwissenschaften. Bd. 15 — Preis: geb. Fr. 29.—

Als erster Teil eines zweibändigen Werkes über Elektronenoptik enthält das Buch die mathematischen Zusammenhänge, die man benötigt, um die Elektronenbewegung im statischen elektromagnetischen Feld ohne Raumladung zu erfassen. Das Hauptgewicht ist dabei auf Abbildungen durch rotationssymmetrische Felder gelegt.

Der theoretischen und experimentellen Ermittlung dieser Felder im Falle praktischer Anordnungen ist ein Kapitel gewidmet. Dann kommen verschiedene Verfahren zur Berechnung der Elektronbahn zur Darstellung, wobei mathematische Näherungsmethoden ausführlich behandelt werden. Die graphischen und die modellmässigen Methoden sind im Kapitel über zweidimensionale Felder erläutert; die graphische Methode kann aber ebensogut für Meridianbahnen in rotationssymmetrischen Feldern verwendet werden. Weiter sind die Haupttypen von elektrischen sowie magnetischen Linsen und ihre Abbildungseigenschaften beschrieben. Die elektronenoptischen Abbildungsfehler werden zum Schluss abgeleitet, und die Art, wie sie sich im einzelnen auswirken, wird klar gemacht. Literaturangaben ergänzen jeden Abschnitt.

Das Buch stellt einen Auszug aus dem existierenden Tatsachenmaterial der Elektronenoptik dar und wird dem rechnenden Entwicklungsingenieur, der auf diesem Gebiet tätig sein will, als Einführungswerk sehr gut dienen.

M. Barbier

¹⁾ Bull. ASE t. 41 (1950), N° 4, p. 138.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen



B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

----- Für isolierte Leiter

Steckkontakte

Weber A.-G., Emmenbrücke.

Fabrikmarke:

Steckdosen 2 P und 2 P + E für 6 A 250 V.
 Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.
 Ausführung: Sockel aus keramischem Material, Kappe aus weissem Isolierpreßstoff.
 Nr. 2001 w: 2 P, Typ 1, Normblatt SNV 24 505.
 Nr. 2002 w: 2 P + E, Typ 2, Normblatt SNV 24 507.

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende April 1953.

P. Nr. 1229.

Gegenstand: Zwei Umwälzpumpen

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 954 vom 19. April 1950.
Auftraggeber: E. Lapp & Co., Seestrasse 417, Zürich.

Aufschriften:

MOBILA	
Umwälzpumpe	«MOBILA»
Circulateur	
Prüf-Nr.	1 2
Type	UP 24 UP 42
Ph.	3 3
Watt	160 600
Volt	220/380 500
A.	1,5 1,0
Fabr.No.	6320 WS 6426 WS
~	50 50
Fabrication: E. Lapp & Co., Zürich	
Generalvertretung - Représentation générale:	
Procalor S. A. Zürich-Lausanne	

Beschreibung:

Umwälzpumpen für Zentralheizungen, gemäss Abbildung. Graugussgehäuse. Achsialer Durchfluss durch den im Innern mit Pumpenflügeln versehenen Kurzschlussanker. Wasserdichter Abschluss zwischen Anker und Statoreisen durch



Metallzylinder. Kupferwicklung, umschaltbar für Drehstrom oder Einphasen-Wechselstrom mit separatem Kondensator. Anschlussklemmen unter verschraubtem Deckel. Stahlpanzerrohr-Anschluss.

Die Pumpen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 1230.

Gegenstand: Vorschaltgerät

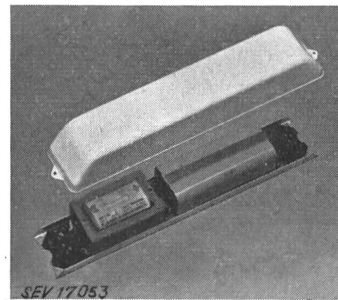
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 614 vom 19. April 1950.
Auftraggeber: E. Lapp & Co., Seestrasse 417, Zürich 2.

Aufschriften:

E. Lapp & Co., Zürich
 DBC 4 No. 26150 cosφ überkompens.
 220 V 50 Hz 0,44 A 40 W

auf dem Serie-Kondensator:

Kap. 3,6 μF ± 5 % Sterol C
 Nennspg. 390 V~ max. 60 °C
 Stossdurchschlagspg. min 3 kV
 ZM 234484 K3



Beschreibung:

Überkompensiertes Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung. Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung. Kondensator in Serie mit Drosselspule geschaltet. Parallel zur Lampe ist ein Kondensator von 10 000 pF angeschlossen. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende April 1953.

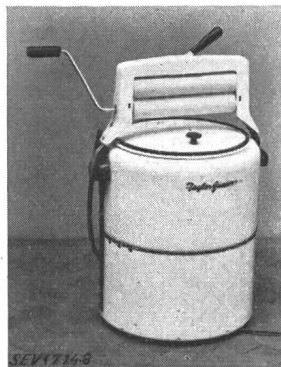
P. Nr. 1231.

Gegenstand: Waschmaschine

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 272 vom 21. April 1950.
Auftraggeber: K. Schwarzer, Hauptgasse 10, Olten.

Aufschriften:

Taylor Junior
 The - Taylor Corp.
 Alliance, Ohio
 K. Schwarzer Olten
 V 220 W 90
 No. 62255 50 ~



Beschreibung:

Kleinwaschmaschine, gemäss Abbildung, ohne Heizung. Wäschebehälter mit Rührwerk, welches Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Antrieb über direkt gekuppeltes Getriebe durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Auf der Maschine ist eine Mänge für Handbetrieb montiert. Dreiadrige Zuleitung fest angeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

P. Nr. 1232.



Gegenstand: Vorschaltgerät

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 359 vom 21. April 1950.

Auftraggeber: Fr. Knobel & Co., Ennenda.

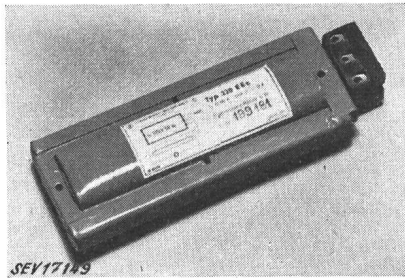


Aufschriften:

 F. Knobel & Co. 
 Elektro-Apparatebau Ennenda-Gl.
 Typ 220 EEc F.Nr. 199931
 I_1 220 V 50 Hz I_2 0,16 A $\cos \varphi \sim 0,4$
 Fluoreszenz-Röhre 8 W

Beschreibung:

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung, für 8-W-Fluoreszenzlampe. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Gerät ohne Grundplatte und ohne Deckel, für



Einbau in Beleuchtungskörper. Klemmen auf Isolierpressstoff an einer Stirnseite angebracht.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende April 1953.

P. Nr. 1233.

Gegenstand: Beleuchtungsarmatur

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 831 vom 4. April 1950.



Auftraggeber: Fluora Leuchtstoffröhren G. m. b. H., Herisau.

Aufschriften:

auf der Armatur:

Fluora Herisau

auf den Vorschaltgeräten:

 Elektroapparatebau Ennenda
 Fr. Knobel & Co. 
 Typ 220 ROTK Strom 0,42 A
 Spannung 220 V No. 6.49

auf den Kondensatoren:

 Standard
 0,05 μ F 220 V 80 °C 
 ZM 231584 g 15

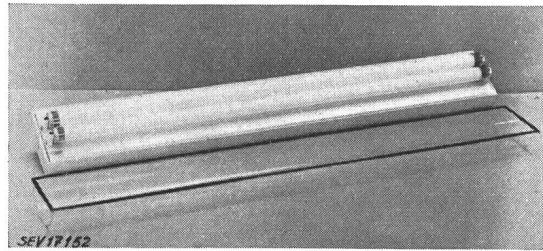
auf den Fassungen:

 220 V 

Beschreibung:

Freistrahlende Beleuchtungsarmatur mit 2 Fluoreszenzröhren für Verwendung in explosionsgefährlichen Räumen. Die Röhren sind durch einen Halbzylinder aus Plexiglas gegen mechanische Beschädigung geschützt. Fluoreszenzlampe mit Stiftsockeln gegen Lockern gesichert. Vorschaltgeräte mit Wicklung und Thermostarter in Blechgehäuse vergossen. Drahtanschlüsse verlötet.

Vorbehältlich der Neuformulierung der Vorschriften für explosionsssicheres Material durch das FK 31 des CES sind



solche Beleuchtungsarmaturen in explosionsgefährlichen Räumen zulässig.

P. Nr. 1234.


Gegenstand: Vorschaltgerät

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 596 vom 24. April 1950.

Auftraggeber: H. Graf, Transformatorenbau, Hedingen a. A.



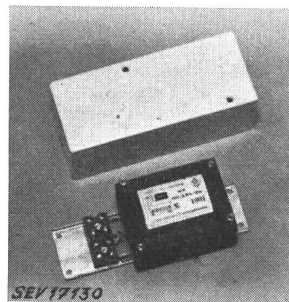
Aufschriften:

Hegra 
 Vorschaltgerät 40 W
 220 V / 0,42 A / 50 Hz No. 1001
 H. Graf, Hedingen, Transformatorenbau
 oder Novelectric AG, Zürich

Beschreibung:

Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampe, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech. Klemmen auf Isolierpressstoff.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in



trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende April 1953.


P. Nr. 1235.

Gegenstand: Zwei Umwälzpumpen

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 540 vom 27. April 1950.

Auftraggeber: EMB Elektromotorenbau A.-G., Birsfelden.

Aufschriften:

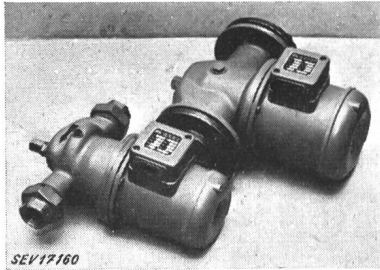
 Elektromotorenbau AG
 Birsfelden/Schweiz

Prüf-Nr.	1	2
Typ	Z 114	A 214
Volt Δ	380	380
Amp. Δ	0,15	0,35
U./min	1400	1400
Per.	50	50
PS	1/30	1/12

Beschreibung:

Umwälzpumpen für Zentralheizungsanlagen, gemäss Abbildung, mit seitlich angebautem Drehstrom-Kurzschlussanker-motor. Wasserdichter Abschluss zwischen Anker und Stator durch Trennbüchse. Lager mit Wasserschmierung. Klem-

menkasten für Anschluss von Stahlpanzerrohr eingerichtet, enthält Klemmenbrett und Erdungsschraube.



Die Pumpen entsprechen den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 108, 108a und 108b).

Gültig bis Ende April 1953.

P. Nr. 1236.

Gegenstand: **Übertrager für Telephonrundspruch**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 787 vom 25. April 1950.

Auftraggeber: André Dewald & Sohn A.-G., Zürich.

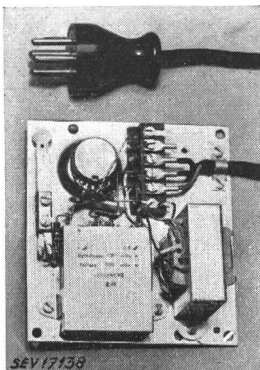
Aufschriften:



TA g 2 a

Beschreibung:

Übertrager für niederfrequenten Telephonrundspruch gemäss Abbildung, zum nachträglichen Einbau in Radioapparate oder Verstärker. Transformator mit getrennten Wicklungen. Telephonanschlußschr. und Programmwähltaste auf der Primärseite. Potentiometer sekundärseitig. Der Übertrager ist für den Einbau in Radioapparate vorgesehen, welche einen Netztransformator mit getrennten Wicklungen aufweisen und deren Anodenspannung höchstens 400 V beträgt.



Der Übertrager entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Gültig bis Ende April 1953.

P. Nr. 1237.

Gegenstand: **Zigarrenanzünder**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 384b vom 25. April 1950.

Auftraggeber: F. Hartmann A.-G., Löwenstrasse 32, Zürich.

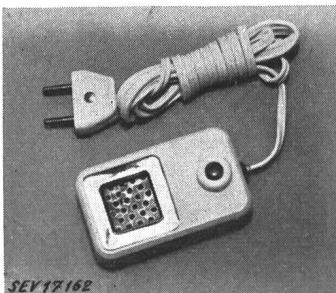
Aufschriften:



F. Hartmann A. G.
Elektrotechn. Artikel en gros
Zürich
220 Volt 155 Watt
Made in Great Britain

Beschreibung:

Zigarrenanzünder gemäss Abbildung. Glühspirale aus dünnem Widerstandsdraht in Nuten eines Keramikkörpers gelegt und mit perforiertem Glimmerplättchen überdeckt. Heizelement nebst zweipoligem Druckkontakt in Gehäuse aus Isolierpreßstoff eingebaut. Abschluss nach unten durch Plättchen aus Glim-



mer, Asbest und Blech. Zuleitung Flachschnur mit Stecker, fest angeschlossen. Zwecks Vermeidung unbeabsichtigten Einschaltens befindet sich beim Druckkontakt ein 5 mm hoher Schutzring.

Der Zigarrenanzünder hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Mai 1953.

P. Nr. 1238.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 568 vom 1. Mai 1950.

Auftraggeber: Gebrüder Gloor & Co., Fabrik autogener Schweiß- und Schneidegeräte, Burgdorf.

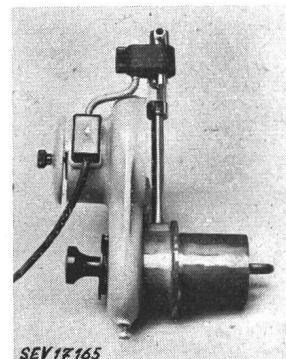
Aufschriften:

TIPTOP
V 220 Hz 50 W 30
Typ II No. 168

Beschreibung:

Kleinölbrenner gemäss Abbildung. Gebläse durch Einphasen-Kurzschlußankeromotor angetrieben. Das Öl fließt über ein elektromagnetisches Ventil in die Brennerschale, wo es von Hand angezündet werden muss. Öl- und Luftförderung regulierbar. Zuleitung fest angeschlossen.

Der Ölbrenner hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.



Gültig bis Ende April 1953.

P. Nr. 1239.

Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 123a vom 29. April 1950.

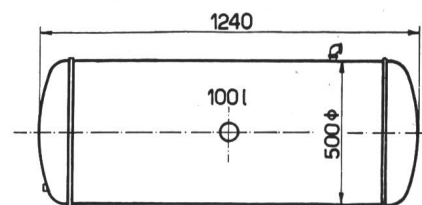
Auftraggeber: H. Dürig, mech. Schlosserei, Riggisberg.

Aufschriften:

Hans Duerig
Riggisberg
No. 67 1949
Max. Betr. Druck 6
Pruefdruck 9
Ltr. 100 Mat. Fe
V 220 W 1200

Beschreibung:

Heisswasserspeicher gemäss Skizze, für horizontale Montage. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Tauchrohr für Zeigerthermometer vorhanden. Der Speicher ist auch für Warmwasserheizung eingerichtet.



SEV 17153

Der Heisswasserspeicher entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende Mai 1953.

P. Nr. 1240.

Gegenstand: Zwei Isolierzwischenstücke für Tankanlagen

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 875 vom 2. Mai 1950.

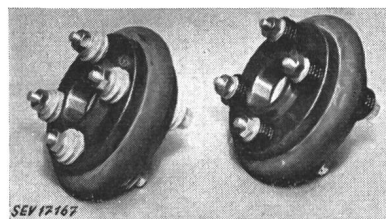
Auftraggeber: Carba A.-G., Liebefeld b. Bern.

Beschreibung:

Die Isolierzwischenstücke bestehen aus zwei 2"-Gewindeflanschen +GF+ mit dazwischen liegendem Isostea-Distanzstück (Durchlassöffnung 43,5 mm) und Weichgummiring als Staubabschluss. Die beiden Flansche sind durch vier mit Hartsoflexrohren isolierten, gegen Rosten geschützten Schraubenbolzen und beidseitig gerillten Distanzstücken isoliert. Gewicht der Isolierzwischenstücke je ca. 6,8 kg.

Muster 1
mit gerillten Distanzstücken
aus Isodur 1733

Muster 2
mit gerillten Distanzstücken
aus Resocel 100



Beide Isolierzwischenstücke haben die Prüfung gemäss den Richtlinien für Tankanlagen, aufgestellt vom Eidg. Amt für Verkehr, Bern, bestanden. Verwendung: Zur Fernhaltung von Fremdströmen in Tankanlagen.

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Am 26. März 1950 starb in Lausanne im Alter von 62 Jahren *Erwin Kirchhofer*, Elektroingenieur, Mitglied des SEV seit 1945. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee (CES)

Das CES hielt seine 40. Sitzung am 1. Juni 1950 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. h. c. M. Schiesser, in Zürich ab.

Die formelle Genehmigung des Jahresberichtes pro 1949, der bereits auf dem Zirkularweg die Zustimmung der Mitglieder erlangt hatte, gab Gelegenheit, von der Wahl von Dr. h. c. M. Schiesser zum Präsidenten der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) offiziell Kenntnis zu nehmen und dem Gewählten zu dieser Wahl, die ihm und der Schweiz gleicherweise zur Ehre gereicht, wärmstens zu gratulieren. Gleichzeitig musste sich das CES damit abfinden, dass Dr. Schiesser das Präsidium des CES niederlegen will. Die Ersatzwahl fällt in die Kompetenz des Vorstandes des SEV.

An der letzten Sitzung des Comité d'Action der CEI in Stresa im Juni 1949 wurde beschlossen, dem Bureau Central in Genf, das mit sehr bescheidenem Aufwand ein Maximum an Tätigkeit vollbringt, zur Überbrückung zwischen seinen Verpflichtungen und den unregelmässig eingehenden Beiträgen der Nationalkomiteen einen «fonds de roulement» von vorläufig 20 000 Fr. zur Verfügung zu stellen. An diesen Fonds wurde der Schweiz ein Beitrag von 3000 Fr. überbunden, der durch Beiträge einiger Industriefirmen und aus Rückstellungen des SEV von während des Krieges 1939...1945 zurückbehaltenen Beiträgen an die CEI aufgebracht wird.

Von der Zusammensetzung der Delegationen für die in diesem Sommer stattfindenden Sitzungen von Comités d'Etudes der CEI in Tremezzo (Italien), London und Paris wurde, soweit vom Bureau des CES schon Beschlüsse vorliegen, Kenntnis genommen. Im Zusammenhang damit wurde der Text eines Merkblattes bereinigt und genehmigt, das die Aufgaben der Delegationschefs und übrigen Delegierten an solchen Sitzungen umschreibt.

Vom 7. Geschäftsbericht des Ausschusses des FK 11 für die Rauhreifschmelzversuche auf dem Säntis wurde Kenntnis genommen, auch davon, dass die Versuche fortgesetzt werden, solange die Mittel reichen.

Der Vorschlag Schwedens, ein Comité d'Etudes für Dimensionsnormen von Elektromotoren zu bilden, wurde ablehnend beurteilt und der schweizerische Standpunkt so formuliert, dass mechanische Normen in die Zuständigkeit der ISO fallen.

Einen weiteren schwedischen Vorschlag, ein neues Comité d'Etudes für Messwandler zu bilden, wird die Schweiz nicht

unterstützen, sondern danach trachten, dass entsprechende Aufgaben dem CE 14 (Transformatoren) übertragen werden.

Die Anregung der Commission internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'Equipement Electrique (CEE), eine Klassifikation der Isoliermaterialien für Kleinmaterial durchzuführen, wird dem Comité d'Action der CEI zur Ablehnung empfohlen.

Dem belgischen Vorschlag, ein Comité d'Etudes de l'Enseignement zu bilden, wird von der Schweiz aus entgegengehalten, dass die Aufgaben eines solchen Komitees von den bereits bestehenden Comités d'Etudes n°s 24 und 25 übernommen werden können, womit die Bildung eines weiteren Komitees vermieden wird.

Dem Vorschlag des amerikanischen Nationalkomitees, der internationalen Spezifikation für Kupfer das absolute Ohm statt dem internationalen zu Grunde zu legen, wurde in Anbetracht des kaum messbaren Unterschiedes von 0,5 ‰ mit der Ergänzung zugestimmt, dass dieser Beschluss auch für die Aluminiumspezifikationen gelten soll.

Dem Antrag eines schweizerischen Unternehmens der Elektroindustrie an das CES, Leitsätze für die Prüfung von Prüfspan aufzustellen, wurde vorläufig nicht entsprochen im Hinblick darauf, dass es sich um einen einzigen der grossen Zahl von Isolierstoffen handelt, und dass ein Bedürfnis nach solchen Leitsätzen nicht allgemein bestehe.

Der Entwurf eines Briefes an die CEI, worin sich das CES bereit erklärt, Beschlüsse der CEI aus dem Gebiet der Comités d'Etudes n°s 1, 3, 24 und 25 zu übernehmen und die anderen Nationalkomiteen einlädt, gleiche Erklärungen abzugeben, wurde bereinigt und gutgeheissen. Dieser Brief wird der CEI Gelegenheit geben, die Nationalkomiteen zur engeren Verbundenheit mit der CEI aufzurufen und dadurch die Autorität der CEI zu stärken.

Vom Beschluss des Comité d'Etudes n° 1 an der Sitzung in Stresa (Juni 1949), das sich mit der 2. Auflage des Vocabulaire Electrotechnique International befasst, der Schweiz die Gruppen 35 (Applications électromécaniques diverses) und 45 (Eclairage) zur Bearbeitung zuzuweisen, wurde Kenntnis genommen. Die Arbeit an der Gruppe 45 wurde im Zusammenhang mit der 2. Auflage des Vocabulaire International de l'Eclairage bereits aufgenommen; dagegen fehlen dem Sekretariat des SEV noch geeignete Mitarbeiter für die Gruppe 35.

Von den Traktanden für die nächste Sitzung des Comité d'Action der CEI am 21. Juli 1950 in Paris wurde ohne Bemerkung Kenntnis genommen.

Der Vorschlag des britischen Nationalkomitees, die Arbeiten des Comité d'Etudes n° 29 (Electroacoustique) dem ISO-Komitee Acoustique zu überweisen, wurde gutgeheissen in dem Sinne, dass das Comité d'Etudes n° 29 nicht aufgelöst werden soll (das FK 29 des CES ist noch nicht konstituiert).

Von Beitrittsgesuchen des jugoslawischen und des Nationalkomitees von Israel zur CEI wurde zustimmend Kenntnis genommen.

**Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
Vereinigung „Pro Telephon“**

9. Schweizerische Tagung für elektrische Nachrichtentechnik

Donnerstag, 22. Juni 1950, punkt 9.40 Uhr

im Cinéma Bel-Air, Yverdon

9.40 Uhr

A. Vorträge

1. **Entwicklung und Ausblick über die Fortleitung der Nachrichten-Signale.**
Referent: Prof. E. Baumann, Vorstand der Abteilung für industrielle Forschung des Institutes für technische Physik der ETH, Zürich.
2. **Kurzer Überblick über die Fabrikation der Telephonkabel.**
Referent: F. Stucki, Direktor der Sté d'Exploitation des Câbles Electriques (Système Berthoud, Borel & Cie), Cortaillod.
3. **Querschnitt durch den Kabelleitungsbau.**
Referent: O. Strub, Sektionschef der Unterabteilung Liniendienst der Telegraphen- und Telephonabteilung der Generaldirektion PTT, Bern.

Diskussion nach jedem Vortrag.

ca. 12.30 Uhr

B. Gemeinsames Mittagessen

Das gemeinsame Mittagessen findet im Restaurant «La Prairie» statt. Preis des Menus Fr. 7.—, *ohne* Getränke, aber *mit* Café-Crème und Bedienung.

Für Teilnehmer, die nicht über einen Platz in einem Privatwagen verfügen, stehen nach Schluss der Vorträge Postautobusse bereit, die zum Restaurant «La Prairie» fahren.

C. Besichtigung industrieller Unternehmungen

Dank freundlicher Bereitwilligkeit der Geschäftsleitungen der Leclanché S. A., Yverdon, und der Paillard S. A., Yverdon und Ste-Croix, haben die Teilnehmer Gelegenheit, am Nachmittag folgende Betriebe zu besuchen:

Gruppe 1

Leclanché S. A., Yverdon

Fabrik von Trockenbatterien, Akkumulatoren und Kondensatoren

14.15 Uhr: Besammlung vor dem Eingang der Leclanché S. A. 16.15 Uhr ca.: Schluss der Besichtigung.

Gruppe 2

Paillard S. A., Yverdon

Schreibmaschinenwerk

14.15 Uhr: Besammlung vor dem Eingang der Paillard S. A. 16.15 Uhr ca.: Schluss der Besichtigung.

Gruppe 3

Paillard S. A., Ste-Croix

Fabrik von Radio-, Grammophon- und Schmalfilmapparaten

14.30 Uhr: Abfahrt des Extrazuges in Yverdon. 15.10 Uhr: Ankunft in Ste-Croix; Besammlung vor dem Eingang der Paillard S. A.
17.35 Uhr: Abfahrt des Extrazuges in Ste-Croix. 18.15 Uhr: Ankunft in Yverdon.

Die Billets Yverdon—Ste-Croix und zurück werden im Zuge verkauft (Preis Fr. 3.—).

D. Anmeldung

Zur Vorbereitung der Tagung müssen wir die Zahl der Teilnehmer an der Tagung und an den einzelnen Fabrikbesichtigungen zum voraus kennen.

*Wir bitten daher die Teilnehmer, die der letzten Nummer beigelegte Anmeldekarte genau auszufüllen und bis **spätestens 17. Juni 1950** an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzusenden.* Wenn nicht angegeben ist, welchen Betrieb der Teilnehmer zu besuchen wünscht, wird das Sekretariat die Einteilung von sich aus vornehmen; es behält sich auch vor, Teilnehmer einer anderen Gruppe als der gewünschten zuzuweisen, wenn sich dies aus technischen Gründen als nötig erweist.

Aus Gründen der geschäftlichen Courtoisie bitten wir, vom Besuch von Konkurrenzfirmen abzusehen.

Jeder Teilnehmer an den Exkursionen erhält am 19. oder 20. Juni eine Teilnehmerkarte, auf der die Gruppe eingetragen ist, der er zugewiesen wurde.

E. Fahrplan

Hinfahrt

Zürich HB	ab 6.17	Genève	dép. 7.08	Basel	ab 6.51
Yverdon	an 9.25	Lausanne	dép. 8.00	Biel	an 8.02 *)
		Yverdon	arr. 8.28	Biel	ab 8.30
				Yverdon	an 9.26
	Bern	ab 7.01	Fribourg	dép. 7.45	
	Biel	an 7.50 *)	Payerne	dép. 8.26	
	Biel	ab 8.30	Yverdon	arr. 9.02	
	Yverdon	an 9.26			

*) umsteigen

Rückfahrt

Richtung Neuchâtel-Biel			Richtung Lausanne		
Yverdon ab	16.35	18.39	19.42	16.37	18.42
					20.01
Richtung Fribourg					
Yverdon ab	17.25	18.49	20.37		