

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 42 (1951)  
**Heft:** 7  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.05.2025

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

durch eine Verfeinerung der Prüfvorschriften für Sicherungen gewährleistet werden, dass die Sicherungen mindestens ihre Nennstromstärke dauernd ohne Nachteil aushalten, und dass sie in jedem Falle Ströme unterbrechen, die für die Isolation der nachgeschalteten Leiter schädlich sein können.

Dem Verfasser geht es aber offenbar nicht um eine Erhöhung der Sicherheit vor Personen- und Sachschäden, sondern um die Vereinfachung und die Betriebssicherheit grösserer Anlagen. Er beschränkt sich deshalb bei der Leitungs-Sicherung auf die Erhaltung der Kurzschluss-Sicherheit und gelangt zu den Voraussetzungen, dass die Leitungen durch nachgeschaltete Sicherungen in der Leitung selbst oder in den Verbrauchern gegen Überlast geschützt sind, und dass Erdschlußströme auch durch Sicherungen üblicher Stärke ohnehin nicht abgeschaltet werden. Wo diese Voraussetzungen zutreffen und eine einfachere Installation angebracht erscheint, bleibt immer noch die Frage offen, ob dem Installateur und dem Kontrolleur zugemutet werden kann, für jede Sicherung die zum Ansprechen erforderliche Kurzschluss-Stromstärke zum voraus zu berechnen bzw. zu messen.

Es ist aber zu bedenken, dass z. B. bei allen Leitungen, hinter denen ungesicherte Steckdosen angeschlossen sind, zum voraus nicht beurteilt werden kann, mit welchen Überlastungen im Betrieb gerechnet werden muss. Ferner darf man annehmen, dass bei der heutigen Art der Sicherung Erdschlussströme, besonders in genullten Installationen, oft durch Sicherungen unterbrochen werden. Bei der vorgeschlagenen, um mehrere Stufen stärkeren Absicherung der Leitungen wären daher die Fälle wesentlich häufiger zu erwarten, in denen die Sicherungen Erdschlußströme nicht mehr zu unterbrechen vermögen. Damit würde die Wirksamkeit der Nullung als Schutzmassnahme gegen Personen- und Sachschäden stark beeinträchtigt. So erstrebenswert die Vereinfachung einer Installation auch ist, so muss ihr doch die Sicherheit von Personen und Sachen übergeordnet bleiben.

Trotzdem wir uns nicht in allem mit dem Autor einverstanden erklären können, glauben wir, die Arbeit eigne sich dazu, eine Diskussion anzuregen, um der Lösung dieses umstrittenen Problems näher zu kommen.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Ein französischer Entwurf zu einem internationalen Einheiten-Gesetz

(Mitteilung der Eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission und des Eidgenössischen Amtes für Mass und Gewicht)  
389.16 (44)

Die bisherige internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Vereinheitlichung von Maßsystemen, Einheitensystemen und Bezeichnungen hat bemerkenswerte Erfolge gezeigt. Der letzte grosse Fortschritt war der Einbau der elektrischen und magnetischen Einheiten in das metrische System durch Propagierung des Giorgi-Systems. Ein weiterer Fortschritt, der kürzlich von der Commission Electrotechnique Internationale abschliessend erzielt wurde, ist die Bevorzugung der rationalen Schreibweise der elektromagnetischen Feldgleichungen. Mit aller Bestimmtheit lässt sich sagen, dass mit diesen Neuerungen weitesten Kreisen, Wissenschaftlern und Praktikern, gesetzgebenden Instanzen und Lehrern ein grosser Dienst erwiesen worden ist.

Der neunten Generalkonferenz für Mass und Gewicht ist von französischer Seite der Entwurf zu einem Einheitengesetz vorgelegt worden. Die hiezu von der Generalkonferenz in ihrer Sitzung vom 21. Oktober 1948 gefassten Beschlüsse lauten [1] <sup>1)</sup>:

#### Résolution 6

##### La Conférence générale,

*considérant que le Comité International des Poids et Mesures a été saisi d'une demande de l'Union Internationale de Physique le sollicitant d'adopter pour les relations internationales un système pratique international d'unités, recommandant le système MKS et une unité électrique du système pratique absolu, tout en ne recommandant pas que le système CGS soit abandonné par les physiciens, et*

*considérant qu'elle-même a reçu du Gouvernement français une demande analogue, accompagnée d'un projet destiné à servir de base de discussion pour l'établissement d'une réglementation complète des unités de mesure, charge le Comité international*

*d'ouvrir à cet effet une enquête officielle sur l'opinion des milieux scientifiques, techniques et pédagogiques de*

*tous les pays (en offrant effectivement comme base le document français) et de la pousser activement, de centraliser les réponses, et d'émettre des recommandations concernant l'établissement d'un même système pratique d'unités de mesure, susceptible d'être adopté dans tous les pays signataires de la Convention du Mètre.*

Man wird sich vielleicht fragen, warum dieser Entwurf erst im jetzigen Zeitpunkt, also *nach* Einführung der absoluten Einheiten [2] vorgelegt wird. Hierzu ist zu bemerken, dass die Schaffung eines Gesetzes in formaler, juristischer, technischer und didaktischer Hinsicht eine so komplexe Angelegenheit ist, dass auch nach der letzten Bereinigung durch die Generalkonferenz für Mass und Gewicht noch viele Fragen offen geblieben sind. Einige davon sollen weiter unten angedeutet werden. Der französische Entwurf ist ein Versuch, die Diskussion um diese Fragen und namentlich um die Zusammenhänge zwischen diesen Fragen in Fluss zu bringen, und dazu war wohl der beste Weg, einen Entwurf dem Kreuzfeuer der Kritik auszusetzen.

Es ist nicht anzunehmen, dass die Ergebnisse der internationalen Umfrage in Bälde zu einem internationalen Einheitengesetz führen werden, das unverzüglich in allen Ländern in die Gesetzgebung aufzunehmen wäre. Ein bereinigter Entwurf zu einem einheitlichen Gesetz würde in erster Linie Ländern, deren Gesetzgebung über Mass und Gewicht im Stadium einer Reform begriffen ist, als Vorlage grosse Dienste leisten. In der Schweiz hat man mit der Einführung der absoluten Einheiten etwas gezögert, um einige voraussehbare Neuerungen, wie die Rationalisierung, die Benennung der Krafteinheit (Newton) sowie die verstärkte Befürwortung des Giorgi-Systems [3] in Gesetz und Verordnung berücksichtigen zu können [2]. Für uns sind also eine Reihe von Fragen auf lange Sicht gelöst und daher nur bedingt zu diskutieren. Dies soll aber nicht hindern, dass die Idee des internationalen Mustergesetzes auf weite Sicht verfolgt und dass ihr volle Beachtung geschenkt wird. In einer fernerer Zukunft ist mit einer Totalrevision des Bundesgesetzes über Mass und Gewicht zu rechnen. Dann würde der Entwurf zu einem internationalen Mustergesetz den gesetzgebenden Instanzen sehr zustatten kommen. Im Augenblick werden die Ergebnisse der Umfrage vorwiegend didaktischen Zwecken dienen, weil es in pädagogischen Belangen keine

<sup>1)</sup> Siehe das Literaturverzeichnis am Schluss.

Bindungen gibt, wie sie z. B. für den Gesetzgeber bestehen; dieser kann und darf ein Gesetz erst ändern, wenn in jeder Hinsicht Abklärung geschaffen ist.

Nachstehend einige Einzelheiten und Andeutungen über den Inhalt des französischen Vorschlages:

Zur Aufnahme in den Gesetzestext werden neben den von Land zu Land verschiedenen Bestimmungen über die Organisation des Mass- und Gewichtswesens die Texte der Definitionen der folgenden Einheiten empfohlen (unités principales):

Längeneinheit  
Masseneinheit  
Zeiteinheit  
Einheit der elektrischen Stromstärke  
Temperatureinheit  
Lichteinheit

Weitere Einheiten (unités secondaires) wie diejenigen des Volumens, der Kraft, der Energie, der Leistung usw. sind zur Aufnahme in einen «texte réglementaire» vorgesehen, was unserer «Verordnung» entsprechen würde. Es sei hier beiläufig bemerkt, dass im Hinblick auf die Eichpflicht der Elektrizitäts-Verbrauchsmesser in der Schweiz die Leistungseinheit, das Watt, im Gesetz, nicht in der Verordnung figuriert.

In Bezug auf die magnetischen Einheiten hat sich die Sachlage seit der Veröffentlichung des französischen Entwurfes insofern weiter entwickelt, als im Juli 1950 in Paris das Comité d'Etudes n° 24 der Commission Electrotechnique Internationale einmütig die Rationalisierung empfohlen hat.

Neben den im Sinne des Giorgi-Systems abgeleiteten Einheiten werden in einem Gesetzestext auch nicht-kohärente, praktisch wichtige Einheiten aufzuführen sein. Es wird sich also Gelegenheit geben, die Frage eines international annehmbaren Namens für «Kilogramm-Kraft» zu erörtern.

Gewisse Fragen, wie z. B. ob man Tabellen über Multipla und Submultipla im Gesetz oder in der Verordnung aufnehmen soll, oder ob man sie in offiziellen oder inoffiziellen Mitteilungen oder Publikationen von der Art der Symboldaten des SEV unterbringen soll, dürften kaum weitere Kreise interessieren.

In der Schweiz haben sich das Fachkollegium 24 des CES und die Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission bereits mit dieser Frage befasst. Weitere Instanzen sollen noch besonders begrüsst werden. Darüber hinaus soll grundsätzlich jedermann Gelegenheit gegeben werden, sich zum erwähnten Entwurf, der mit Kommentar in den «Comptes rendus des séances de la 9<sup>e</sup> Conférence générale des Poids et Mesures» abgedruckt ist, zu äussern. An Interessenten, die zur Diskussion beizutragen beabsichtigen, können vom Eidgenössischen Amt für Mass und Gewicht Abschriften des Entwurfes abgegeben werden.

Die Diskussion wird zeigen, in welchem Umfang pädagogische, technische und gesetzgeberische Gesichtspunkte überhaupt zur Deckung zu bringen sind. Die Stellungnahmen sind dem Eidgenössischen Amt für Mass und Gewicht in Bern bis 1. Oktober 1951 zuzustellen.

Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission  
Eidgenössisches Amt für Mass und Gewicht

#### Literatur

- [1] Comptes rendus des séances de la Neuvième Conférence générale des Poids et Mesures, réunie à Paris en 1948. Paris 1949. S. 60, 64, und 104...107.
- [2] Zur Einführung neuer elektrischer, magnetischer und photometrischer Einheiten, Bulletin SEV Bd. 41 (1950), Nr. 1, S. 1...8.  
Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung betreffend die Abänderung des Bundesgesetzes über Mass und Gewicht (vom 5. Januar 1949); Bundesgesetz betreffend die Abänderung des Bundesgesetzes über Mass und Gewicht (Entwurf). Bull. SEV Bd. 40 (1949), Nr. 3, S. 76...77.  
Samml. eidg. Gesetze 1949, Nr. 43, S. 1531...1533.  
Verordnung betreffend die Einheiten elektrischer und magnetischer Grössen (vom 8. November 1949). Bull. SEV Bd. 40 (1949), Nr. 26, S. 1040...1041.  
Bekanntmachung des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht betreffend die Einführung neuer photometrischer Einheiten. Bull. SEV Bd. 40 (1949), Nr. 26, S. 1041.
- [3] Zur Einführung des Giorgi-Systems, Bulletin SEV Bd. 40 (1949), Nr. 15, S. 462...474.

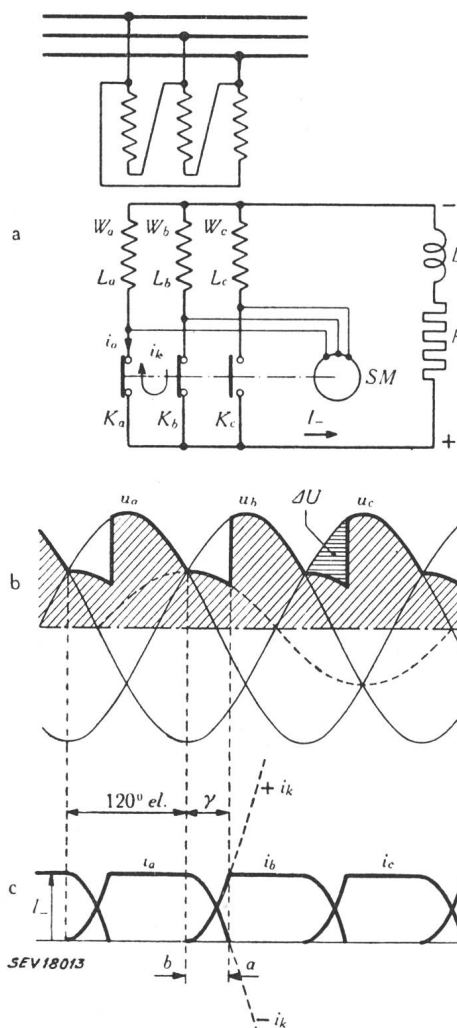
## Der Kontaktumformer

621.314.626

[Nach H. Blatter: Aufbau und Schaltung des Kontaktumformers, seine Bewährung im Betrieb. Brown Boveri Mitt., Bd. 37 (1950), Nr. 12, S. 468...477.]

Dem allgemein bekannten Quecksilberdampf-Gleichrichter haftet ein grundsätzlicher Nachteil an: der grosse Spannungsabfall im Lichtbogen und damit ein ungünstiger Wirkungsgrad bei kleinen Spannungen. Die chemische Industrie, die für ihre chemischen Vorgänge und für Elektrolysen beträchtliche Mengen von Gleichstrom konsumiert, trachtet aber aus betrieblichen Gründen danach, die Spannungen klein zu halten, so dass es begreiflich ist, wenn diesem Problem seitens der Elektroindustrie schon seit Jahren grösste Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

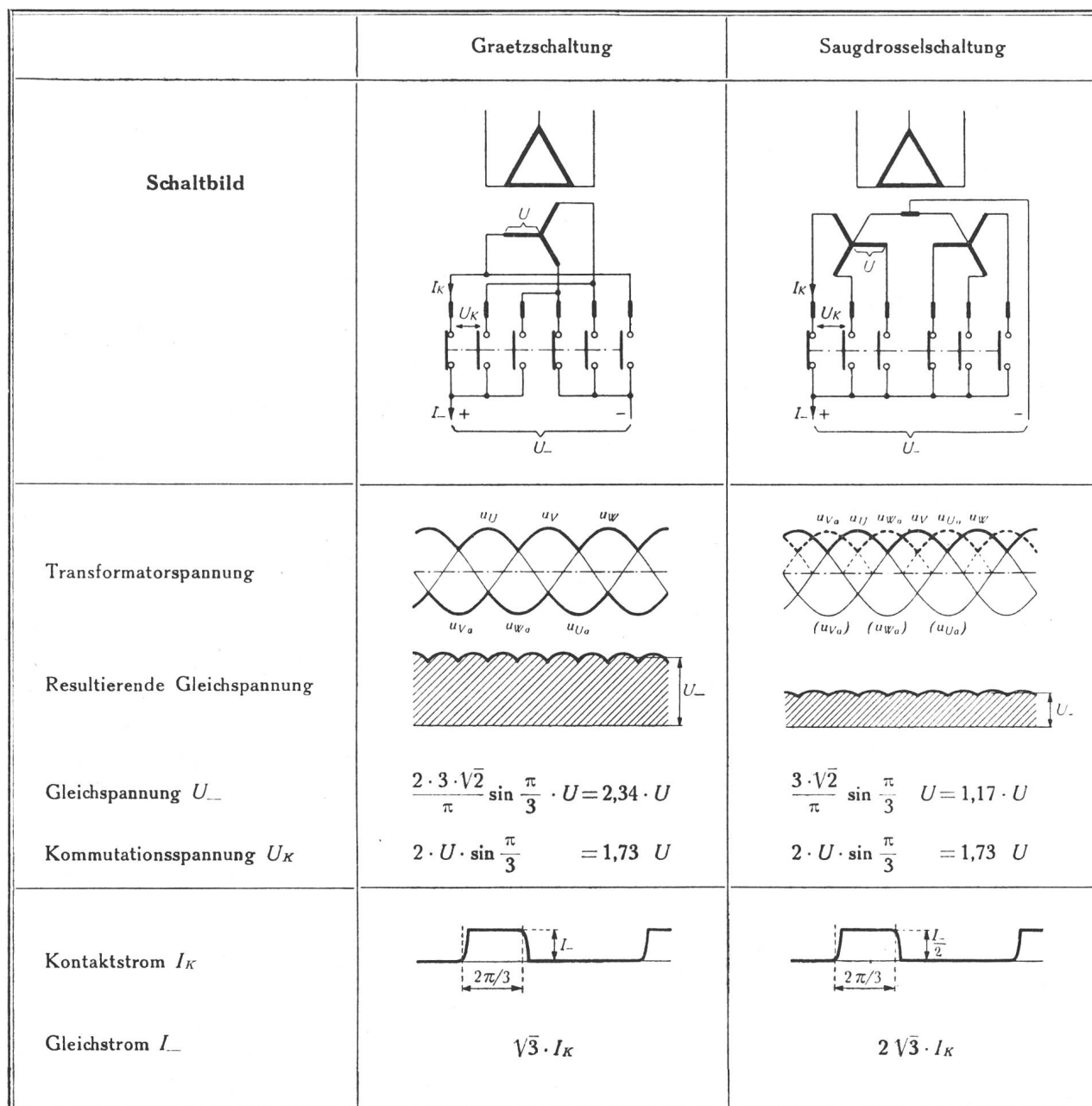
In jahrelanger Entwicklungsarbeit ist es Brown Boveri gelungen, einen Umformer zu entwickeln, bei welchem an Stelle von Ventilen metallische Abhebekontakte treten, wel-



Das Prinzip der Gleichrichtung

Die Wicklungen eines Dreiphasentransformators werden durch synchron angetriebene Kontakte abwechselungsweise mit der Gleichstromsammelschiene verbunden. Sie bleiben so lange eingeschaltet, bis der Strom über den Kontakt wieder auf den Wert 0 kommutiert ist.

- |             |                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------|
| $W_a, b, c$ | Sekundärwicklung eines Dreiphasentransformators    |
| $L_a, b, c$ | Streuinduktivität der Sekundärwicklungen           |
| $K_a, b, c$ | Kontakte eines Kontaktumformers                    |
| $i_a, b, c$ | Kontaktströme                                      |
| $i_k$       | Kurzschlussstrom                                   |
| $I$         | Gleichstrom                                        |
| $L, R$      | Belastungsimpedanz                                 |
| $SM$        | Synchronmotor                                      |
| $U_a, b, c$ | Phasenspannung des Transformators                  |
| $\Delta U$  | induktiver Spannungsabfall während der Überlappung |
| $\gamma$    | Stromüberlappung                                   |
| $a$         | Öffnen von Kontakt $K_a$                           |
| $b$         | Schliessen von Kontakt $K_b$                       |



SEV 18014

Fig. 2

## Vergleich zwischen der Graetz- und der Saugdrosselschaltung

Bei gleicher Auslegung der Schaltdrosselspule und bei gleicher Kontaktbelastung ergibt die Saugdrosselschaltung gegenüber der Graetzschaltung nur die halbe Gleichspannung, jedoch den doppelten Gleichstrom

che durch ein von einem Synchronmotor angetriebenes Kontaktgetriebe betätigt werden. Die erste sog. Kontaktumformer-Gruppe wurde im Jahre 1945 in Betrieb gesetzt, und die seither gesammelten Erfahrungen immer wieder verwertet.

Das Prinzip der Gleichrichtung zeigt Fig. 1. Ein Verbraucher, durch die Induktivität  $L$  und den Widerstand  $R$  gekennzeichnet, ist mit dem Minuspol an den Sternpunkt der Sekundärwicklungen eines Drehstromtransformators angeschlossen und mit dem Pluspol an die Kontakte  $K_a$ ,  $K_b$  und  $K_c$  des Umformers, welche abwechselungsweise mit den freien Enden der Sekundärwicklungen des Transformators in Verbindung kommen. Die Einschaltung eines Kontaktes findet jeweils bei Spannungsgleichheit des eingeschalteten mit dem neu zuzuschaltenden Pol des Transformators statt. Da die Kontakte nie unter Belastung geöffnet werden dürfen, muss der Folgekontakt z. B.  $K_b$  in Fig. 1a geschlossen werden, bevor der Kontakt  $K_a$  geöffnet wird. Während der Zeit, in der die beiden Kontakte  $K_a$  und  $K_b$  gleichzeitig geschlossen sind,

tritt zwischen den Polen  $W_a$  und  $W_b$  ein Kurzschlußstrom  $i_k$  auf, der im Kontakt  $K_a$  entgegen dem über den Gleichstromkreis fließenden Laststrom  $I_-$  fließt. Im Moment, da der Kurzschlußstrom  $i_k$  gleich gross geworden ist wie der ins Gleichstromnetz fließende Gleichstrom  $I_-$ , sinkt der resultierende Kontaktstrom  $i_k$  auf Null. In diesem Augenblick könnte der Kontakt stromlos geöffnet werden. Da die Kontakte eines Kontaktumformers selbst keine Sperrwirkung ausüben, wären sie jeweils genau im Stromnulldurchgang des Kontaktstromes zu öffnen. Damit müsste jedoch eine Schaltpräzision erreicht werden, die praktisch nicht durchführbar ist. Zur Erleichterung der Ausschalbedingungen werden in Serie zu den Kontakten sog. Schaltdrosselspulen und parallel dazu sog. Parallelventile geschaltet. Die Schaltdrosselspulen bieten dem Stromdurchgang keinen nennenswerten Widerstand, beim Stromnulldurchgang aber werden sie sprunghaft stark induktiv und halten den Strom bis zur Ummagnetisierung auf einem kleinen Wert fest. Innerhalb dieses strom-



schwachen Pause kann der Kontakt praktisch stromlos schalten. Die Parallelventile übernehmen den Reststufenstrom nach dem Öffnen der Kontakte.

Die Gleichspannung am Verbraucher  $R, L$  ist durch die Spannungsdifferenz zwischen dem Transformator-Sternpunkt und dem jeweils an den Pluspol angeschlossenen Transformatorpol gegeben. Während der Überlappung sind gleichzeitig zwei Pole des Transformators mit dem Pluspol des Verbrauchers verbunden. In dieser Zeit ergibt sich die Gleichspannung aus der resultierenden Spannung dieser beiden Pole gegen den Sternpunkt. Die abgegebene Spannung läuft nach der stark ausgezogenen Kurve im Spannungsdiagramm von Fig. 1b. Die Gleichspannung wird während der Überlappung um den induktiven Spannungsabfall  $\Delta U$  vermindert.

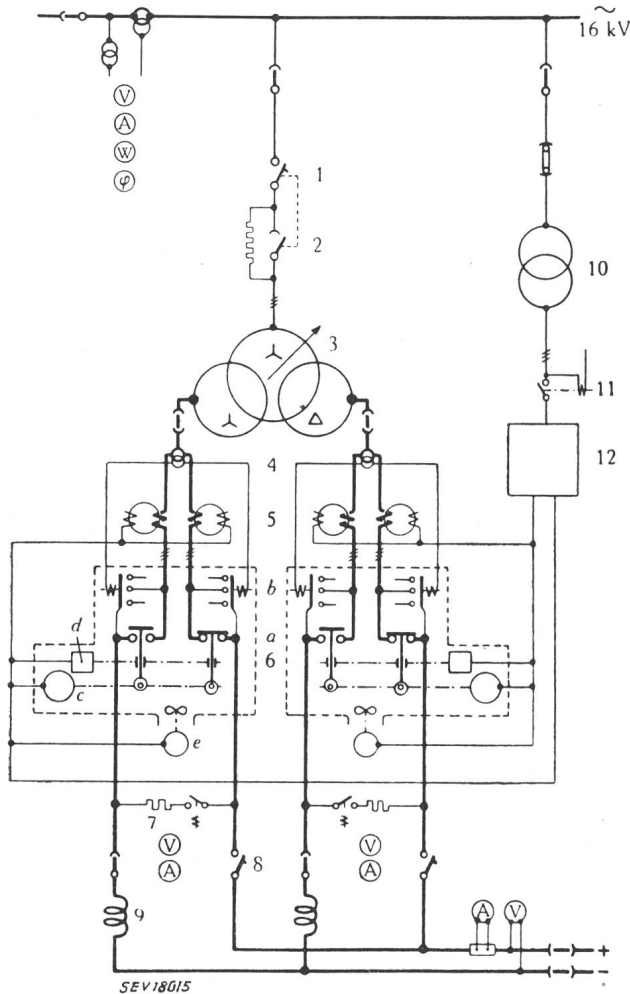


Fig. 3

#### Schaltschema einer Kontaktumformer-Doppelgruppe für 140...250 V und 10 000 A

Durch die Phasenverschiebung von  $30^\circ$  zwischen den beiden parallel geschalteten Umformern wird im Gleichstromnetz eine zwölfphasige Welligkeit und im Drehstromnetz eine zwölfphasige Rückwirkung erreicht

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1 Transformatorschalter    | 7 Grundlastwiderstand mit |
| 2 Einschaltwiderstände mit | Schutz                    |
| Kurzschlussrenner          | 8 Schnellschalter         |
| 3 Transformator mit        | 9 Glättungsdrosselspule   |
| Laststufenschalter         | 10 Hilfstransformator     |
| 4 Rückstromwandler         | 11 Hilfsbetriebsschalter  |
| 5 Schaldrosselspule        | 12 Steuerung und          |
| 6 Kontaktumformer          | Regulierung               |
| a Arbeitskontakte          |                           |
| b Kurzschliesser           |                           |
| c Synchronmotor            |                           |
| d Kontaktdauerregulierung  |                           |
| e Ventilator für Kontakt-  |                           |
| kühlung                    |                           |

In der Praxis werden an Stelle der Schaltung in Fig. 1 der besseren Ausnützung wegen vorwiegend die Graetzschaltung und die Saugdrosselschaltung angewendet (Fig. 2). Beide Schaltungen bewirken eine sechsphasige Welligkeit der Gleichspannung.

Die Spannungsregulierung des Kontaktumformers geschieht durch die Zurückverschiebung der Phasenlage des Antriebsmotors gegenüber der Phasenlage des Transformators. Diese Verschiebung wird auf rein elektrischem Wege vorgenommen. Man muss aber gewärtigen, dass durch diese Phasenverschiebung der Leistungsfaktor des Umformers sich verschlechtert. Aus diesem Grunde wird bei Anlagen, die bei verschiedenen Spannungen betrieben werden, der Haupttransformator mit einem Anzapfschalter oder wenn nötig mit einem Laststufenschalter zur Grobregulierung ausgerüstet. Dadurch kann erreicht werden, dass der Umformer auch bei Teilspannungen mit einem guten Leistungsfaktor arbeitet.

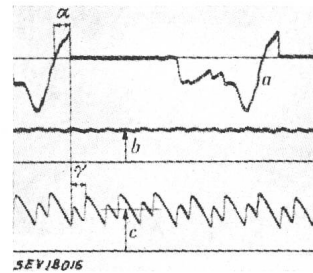


Fig. 4

#### Strom und Spannung einer Kontaktumformer-Doppelgruppe

Das Schaltschema einer in Betrieb stehenden Kontaktumformergruppe zeigt Fig. 3. Diese Gruppe dient zur Umformung von Wechselstrom 16 kV, 50 Hz, in Gleichstrom 140...250 V, 10 000 A, und arbeitet parallel mit zwei Motor-Generatoren. Der mit Laststufenschalter ausgerüstete Haupttransformator 3 hat zwei getrennte Dreiphasenwicklungen, wobei die eine Wicklung in Dreieck, die andere in Stern geschaltet ist. Mit dieser Schaltung wird im Gleichstromkreis eine 12phasige Welligkeit erreicht. Fig. 4 zeigt ein Oszillogramm des gleichgerichteten Stromes dieser Gruppe (Kurve b). An die beiden Transformatorwicklungen in Fig. 3 ist je ein Kontaktumformer mit 6 Kontakten in Graetzschaltung angeschlossen. Zwischen Haupttransformator und Umformer sind Schaldrosselspulen eingebaut. Zum Schutze der parallel laufenden Gleichstromgeneratoren bei Rückzündungen am Kontaktumformer wurde in den Gleichstromkreis

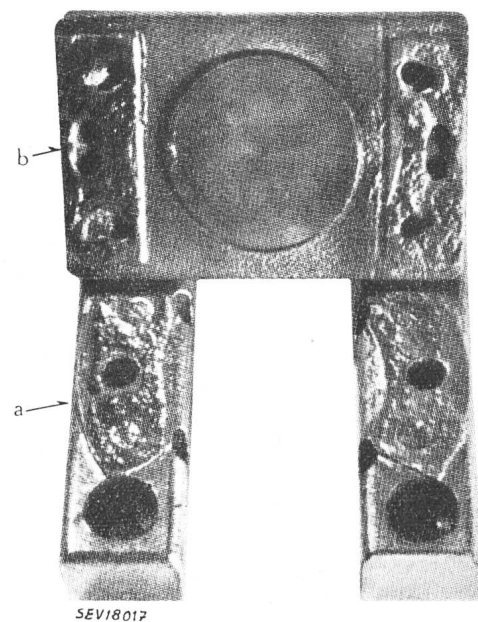


Fig. 5

#### Arbeitskontakt eines Kontaktumformers für 400 V, 8500 A nach 7800 Betriebsstunden

Die Unebenheiten an den festen Kontakten und an der beweglichen Kontaktbrücke passen genau aufeinander. Sie sind entstanden durch Materialwanderung von einer Kontaktstelle zur anderen

a feste Kontakte; b bewegliche Kontaktbrücke

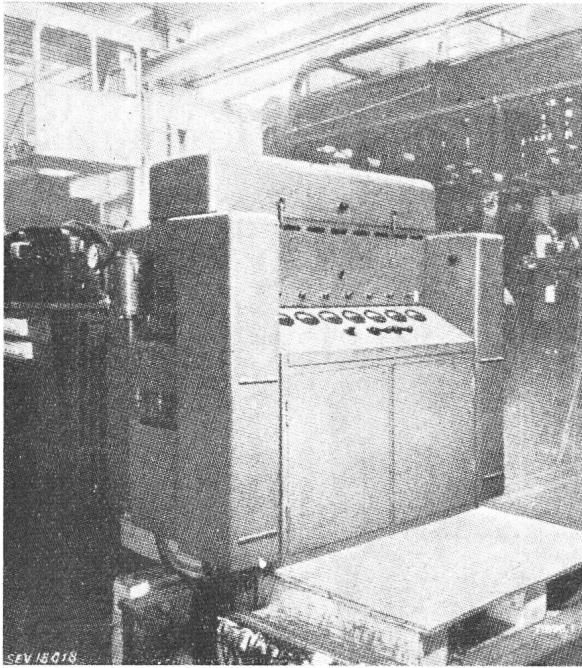


Fig. 6

#### Kontaktumformer für 8000 A auf dem Prüfstand

Der Kontaktumformer besitzt nur sechs luftgekühlte Arbeitskontakte. Links hinter dem Kontaktumformer sind die in einem gemeinsamen ölkasten zusammengebauten Schaltrosspulen und rechts hinter dem Umformer der Prüftransformator von 5000 kVA erkennbar

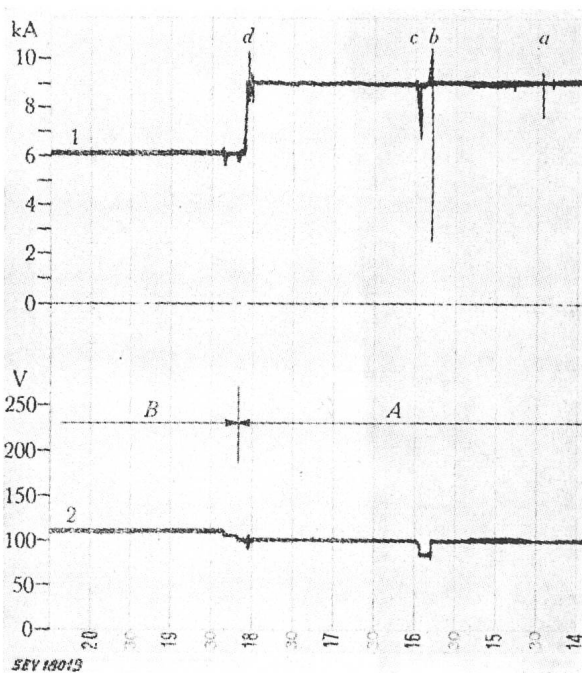


Fig. 7

Registrierstreifen aus dem Betrieb einer Kontaktumformer-Doppelgruppe im Parallelbetrieb mit Motorgeneratoren und Belastung auf eine wässrige Elektrolyse

- 1 von der Kontaktumformergruppe abgegebener Gleichstrom
- 2 Gleichspannung der Elektrolyse
- a Stromschwankung infolge Spannungsschwankung im Drehstromnetz
- b Starke Netzspannungsschwankung und momentane Entlastung des Kontaktumformers. Motorgenerator infolge Überlastung ausgelöst
- c Wiedereinschalten der Motorengeneratorgruppe
- d Anlassen und Parallelschalten der zweiten Motorgeneratorgruppe und Einstellen des Stromreglers für den Kontaktumformer auf 6000 A
- A Parallelbetrieb mit einer Motorgeneratorgruppe
- B Parallelbetrieb mit zwei Motorgeneratorgruppen

jedes Kontaktumformers eine Glättungsrosspule eingebaut. Antriebsmotoren sowie Steuer- und Regulierapparatur werden von einem am gleichen Drehstromnetz angeschlossenen Hilfstransformator gespeist.

Die Kontakte des Umformers arbeiten nur als Trennschalter und haben daher kleine Abmessungen. Sie werden durch ein von einem Synchronmotor angetriebenes Kontaktgetriebe im Takte der Netzfrequenz bewegt. Die Kontakte werden mittels eines Ventilators luftgekühlt. Für den Schutz der Kontakte gegen Verbrennungen im Störfall sorgen zwei sehr schnell schaltende Kurzschliesser, welche die Drehstromschienen unmittelbar vor den Kontakten mit den Gleichstromsammelschienen kurzschliessen. Der auf diese Weise erzeugte Kurzschluss wird durch den Drehstrom- und den Gleichstromschalter abgeschaltet. Fig. 5 zeigt die Arbeitskontakte eines Umformers für 400 V, 8500 A, nach 7800 Betriebsstunden. Die Unebenheiten sind durch die sog. Feinwanderung des Materials entstanden.

Die beschriebene Anlage wurde vor fünf Jahren bei der Aluminium-Industrie A.-G., Chippis, in Betrieb genommen. Die Auswertung aller seither gesammelten Betriebserfahrungen führten zu einem Apparat, von dem zwei seit mehreren Monaten in einer Industrieanlage in Dauerbetrieb stehen (Fig. 6). Diese Apparate haben nur die halbe Kontaktzahl und können einen Gleichstrom von 8000 A abgeben bei Graetzschaltung und 16 000 A bei Saugdrosselschaltung. Sie arbeiten parallel mit Motorgeneratoren. Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt aus einem Registrierstreifen. Bei b ist eine starke Netzspannungsschwankung aufgetreten, wobei der Umformer kurzzeitig von 9000 A auf 2000 A entlastet wurde. Der parallel arbeitende Motorgenerator ist infolge Überlast ausgefallen, worauf der Umformer kurzzeitig 11 000 A übernommen hat und trotzdem in Betrieb geblieben ist. Bei c wurde der Gleichstromgenerator wieder parallel geschaltet; bei d der zweite Motorgenerator parallelgeschaltet und der Kontaktumformer auf 6000 A einreguliert.

Der Gesamtwirkungsgrad der Anlage beträgt bei 250 V, 10 000 A 95,8 % und bei 6000 A 96,3 %.

Schi.

### Schwedische Freiluft-Schaltstationen für 77...380 kV

621.316.267 - 742(485)

[Nach J. Melkerson: Outdoor switchyards for 77...380 kV. Publ. Nr. 7(1950) der Swedish State Power board.]

An Hochspannungs-Schaltstationen werden hinsichtlich Schaltungsmöglichkeiten hohe Anforderungen gestellt. Es müssen sowohl das ganze Netz für sich wie auch nur einzelne Teile davon betrieben werden können. Abschaltung einzelner Felder zwecks Überholung oder Ersatz der in diesem eingebauten Apparate darf keinen Betriebsunterbruch verursachen.

Die vom Swedish State Power Board befolgten Richtlinien beim Entwurf von Freiluft-Hochspannungs-Schaltstationen für 77...380 kV sowie bei Wahl der Schaltungsmöglichkeiten und der Anordnung der verschiedenen Apparate werden nachstehend erläutert. Diese Richtlinien sind nach und nach aufgestellt worden und sind nicht als starr zu betrachten, da ausgedehntere Betriebserfahrungen und technischer Fortschritt Änderungen herbeiführen können.

Als leitender Grundsatz gilt, dass schon beim Entwurf eine Schaltstation als lebender Organismus zu betrachten ist, der Änderungen und Erweiterungen erfahren kann. Selbst wenn anfänglich eine verhältnismässig einfache Schaltung gewählt wird, ist zu berücksichtigen, dass später Umänderungen nötig werden könnten, während deren Erstellung der Betrieb so wenig wie möglich gestört werden sollte.

#### Wahl des Schaltbildes

Fig. 1 veranschaulicht verschiedene Schaltanordnungen für Hochspannungs-Freiluftstationen. Jede Station erhält eine oder mehrere Sammelschienen, die als Haupt- oder Hilfs-Sammelschienen dienen können. Die Zahl der Hauptsammelschienen ist meistens durch die gewünschte Möglichkeit der Betriebsunterteilung bestimmt. In Hochspannungsnetzen ist eine solche Unterteilung jedoch nur selten erforderlich. Die Unterteilung bei normalem Betrieb ist gewöhnlich mit erhöhten Verteilungsverlusten innerhalb des Netzes

und einer Verminderung der gesamten Übertragungsfähigkeit verbunden.

Andererseits hat man bei vollständig zusammenhängendem Netz grössere Kurzschlußströme und dementsprechend zusätzliche Kosten für Schalter und andere Apparate in Kauf

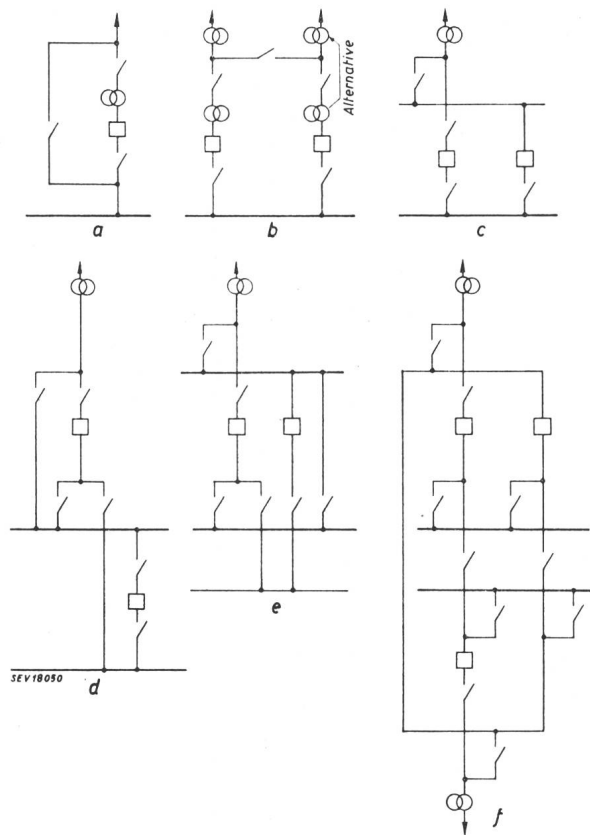


Fig. 1  
Schaltungsarten in Hochspannungs-Schaltstationen

— Trennschalter    □ Hauptschalter    ⊗ Stromwandler

zu nehmen. Es wird für Hochspannungsnetze jedoch als am besten erachtet, von einem unterteilten Betrieb abzusehen und sich mit den infolge der zu gewärtigenden höheren Kurzschlußströme entstehenden Mehrkosten abzufinden. Doppel-Hauptsammelschienen werden nur bei aussergewöhnlichen Betriebsverhältnissen verwendet oder wenn ohne Störung des Hauptbetriebes die Möglichkeit der Prüfung einzelner Ausrüstungsteile vorhanden sein muss. Zeitweise wird es notwendig, eine bestimmte Station oder gewisse Generatoren, die einem infolge Störung Energiemangel zeigenden Netzteil zugeordnet sind, zu synchronisieren. Aus diesem Grunde werden viele Stationen, namentlich Kraftwerke, mit Doppel-Hauptsammelschienen ausgerüstet (Fig. 1d, e oder f), während die übrigen Stationen nur ein Hauptsammelschienen-System erhalten (Fig. 1a, b oder c). Verteilnetze niedriger Spannung erfordern gewöhnlich mehr Hauptsammelschienen, da näher gelegene Gebiete eine andere Spannungsregulierung benötigen können als weitab gelegene Netzteile, und weil die damit erzielte Verminderung des Kurzschlußstromes beträchtliche Einsparungen ermöglicht.

Die Wahl des Schaltbildes wird auch durch die Forderung beeinflusst, eine Sammelschiene oder einen an eine Sammelschiene angeschlossenen Apparat ohne Betriebsunterbruch abtrennen zu können. Ohne Schwierigkeit erlaubt dies eine Anordnung nach Fig. 1e oder f. Die Schaltung in Fig. 1d benützt eine Hauptsammelschiene als Hilfssammelschiene mit Überbrückung des Schalters. Mit Schaltung nach Fig. 1c kann nach Umschaltung der Anschlüsse die Hauptsammelschiene abgetrennt werden. Allerdings sind dann alle Einheiten ohne Schalter.

Am häufigsten müssen Schalter zwecks Untersuchung und Prüfung ausgebaut werden. Daher sind Anordnungen zu wählen, die dies mit möglichst wenig Umtrieb gestatten.

## Bau von Schaltstationen

Schaltstationen werden je nach Zahl der Schaltgruppen in eine gewisse Zahl von Feldern unterteilt.

Für 380-kV-Stationen hat sich die Zuteilung eines eigenen, von benachbarten Feldern unabhängigen Tragwerkes für jedes Feld als günstig erwiesen. Bei Anlagen für 220 kV und darunter werden zwischen den Feldern Masten mit die Leitungen tragenden Querbalken angeordnet. In 220-kV-Stationen wird jeder Apparategruppe ein separates Feld zugewiesen. Niedrigere Spannungen ermöglichen den Einbau von 2 Gruppen in ein Feld, ohne aussergewöhnliche Querbalken zu erfordern. 380-kV-Sammelschienen werden an Spezial-Turmkonstruktionen angehängt, die an den Enden der Längsseiten der Stationen errichtet werden. Sind mehr als 3 Felder vorhanden, so werden zur Verlängerung der Sammelschienen Hilfstürme eingebaut.

Die Sammelschienen in Stationen für 220 kV und darunter sind gewöhnlich an Querbalken befestigt. In 220-kV-Stationen werden Querbalken alle 2...3 Felder angebracht, in 132- und 77-kV-Stationen nach je 2 Doppelfeldern.

## Prinzipielle Anordnung der Schaltstationen

Die Verbindungen werden meistens nach einer der in Fig. 1 gezeigten Anordnungen verlegt. Das Schaltschema wird jedoch von der Lage der Station im Netz und von den geographischen Verhältnissen beeinflusst. Von grosser Wichtigkeit sind die Anforderungen, die hinsichtlich Unterteilung des Betriebes und der Richtung der ankommenden Leitungen gestellt werden.

Für 380-kV-Stationen bestehen 2 Haupttypen. Der eine benützt das Schaltschema nach Fig. 1c, welcher in der Anordnung 1e erweitert werden kann, der andere die Anordnung nach Fig. 1f. Der Umstand, dass 2 verschiedene Anordnungen (e und f) bestehen, ist nicht auf verschiedenen grosse Anschlussmöglichkeiten der einen oder der andern Anordnung zurückzuführen, sondern auf die verschiedenen Längen und Breiten solcher Anlagen. Bei Anwendung der Schaltung nach 1c und 1e liegen alle Schalter in einer Reihe, während bei Schaltung nach 1f die Schalter in 2 Reihen, je auf einer Seite der Sammelschienen, angeordnet sind.

Beim 2-Reihensystem wird die Gesamtbreite grösser und die Länge kleiner. Die Anordnung nach 1f eignet sich am besten für Stationen mit der gleichen Zahl von Anschlüssen auf jeder Seite. Die einzelnen Teile wie Masten, Sammelschienen, Schalter usw. sind bei beiden Anordnungen die gleichen.

## Anordnung der Messwandler, der Schalter und anderer Apparate

Früher wurden Ölschalter mit eingebauten Stromwandlern verwendet, so dass bei Ausbau des Schalters auch die Stromwandler ausser Betrieb kamen. Bei den Schaltungen nach Fig. 1c, d, e und f müssen auch die Sammelschienen-Schalter mit Stromwandlern ausgerüstet werden. Zudem müssen bei Verwendung eines Ersatz-Schalters entweder die Einstellungen der Schutzrelais, die gewöhnlich an die Stromwandler dieser Schalter angeschlossen sind, oder die Verbindungen der Auslöser und der Stromwandlerstromkreise geändert werden. Ebenso sind dann Änderungen in den Stromkreisanschlüssen der Instrumente und Zähler vorzunehmen oder dann Instrumente, die an die Stromwandler der Sammelschienen-Schalter angeschlossen sind, zu verwenden. Das letzte ist nicht zu empfehlen, da dann die zugehörigen Instrumente auf der Schalttafel nicht mehr zweckmässig angeordnet werden können. Bei der Schaltungsart b wird bei Störungen der Relaischutz mit Strömen und Spannungen gespiesen, die nicht nur von der Lage der Fehlerstelle abhängen, sondern auch stark von den Kurzschlußströmen der 2 verbundenen Gruppen beeinflusst werden.

Gegenwärtig verwendet man hauptsächlich Druckluft- oder ölarme Schalter. Diese Schalter müssen unter allen Umständen von den Stromwandlern isoliert sein. Eine von den Schaltern getrennte Aufstellung ergibt zwar höhere Kosten, die Stromkreise der Messrelais, der Instrumente und der Zähler werden dann aber von den Änderungen der Stationsverbindungen nicht berührt (sofern die Stromwandler vor der Schalterüberbrückung angeordnet sind). Es ist einzig dafür zu sorgen, dass die Auslöse-Impulse in gewissen Fällen an den



Sammelschienen-Schalter oder einen andern Schalter weitergeleitet werden.

Wenn Stromwandler vor der Verbindung zweier Leitungen angeordnet werden, ist eine beidseitige Abtrennung der Stromwandler ausgeschlossen, sofern nicht ein weiterer, die Anlage komplizierender Trenner eingebaut wird. Hochspannungs-Stromwandler haben sich aber im Betrieb als so zuverlässig erwiesen, dass von beidseitiger Abtrennung abgesehen werden kann. Anschluss-Änderungen im Sekundärkreis der Stromwandler erfolgen in Klemmenkasten, die so angeordnet sind, dass die Stromwandler auch bei Manipulationen unter Spannung bleiben können.

Transformator-Stromwandler für Spannungen von 132 kV und höher werden allgemein in die Transformatordurchführungen eingebaut. Verrechnungszähler werden jedoch stets an getrennt aufgestellte Stromwandler angeschlossen.

In Schaltstationen mit mehreren Sammelschienen, an welchen die Leitungsanschlüsse versetzt werden können, ist es wichtig, dass Spannungswandler ausserhalb der Überbrückungsverbindung an die Leitungen angeschlossen werden. Beim Versetzen eines Leitungsanschlusses von einer Sammelschiene an eine andere müssen dann die Relais-Spannungskreise nicht geändert werden. In Anlagen mit einem Sammelschienensystem genügt es gewöhnlich, die Spannungswandler an dieses System anzuschliessen. Dies trifft nur zu, wenn nicht andere Umstände, z. B. ein HF-Telephon, den Anschluss von Kondensator-Spannungswandlern an die Leitungen verlangen. In solchen Fällen müssen diese Wandler vor allen andern Apparaten an die Leitungen angeschlossen werden.

Überspannungsableiter sollten so angeordnet werden, dass sie in erster Linie die Transformatoren schützen. Sie sollten daher so nahe wie möglich bei den Transformatoren aufgestellt werden und zwar stets so, dass die Transformatoren innert dem Schutzbereich der Ableiter bleiben. Die Zahl der Ableiter kann vermindert werden, wenn man sie, je nach der Länge der Sammelschienen, in einer oder in mehreren Gruppen an die Sammelschienen anschliesst. Nicht direkt geerdete Netze sollten mit am Transformator-Nullpunkt angeschlossenem Ableiter versehen werden.

Trägerstrom-Sperren werden an den Leitungen vor den Messwandlern angeschlossen mit Ausnahme jener Transformatoren, die an Kopplungs-Kondensatoren angeschlossen sind.

#### Leiter und Isolatoren

Um Radio- und Telephon-Störungen in erträglichen Grenzen zu halten, dürfen Hochspannungsleiter einen gewissen Durchmesser nicht unterschreiten. Es werden daher für 380- und 220-kV-Stationen Hohlseile verwendet. Da jedoch ein Seil für 380 kV einen viel zu grossen Durchmesser haben müsste und nur schwierig zu handhaben wäre, werden für 380 kV pro Pol 2 Leiter mit einem Abstand von 450 mm voneinander verwendet. Für die Aufhängung der Leiter werden Hängeisolator-Ketten benützt, wobei im allgemeinen für jeden Leiter eine Kette vorgesehen wird.

Misslin

### Die Organisation des Unfallschutzes in den Transformatoren- und Schaltstationen der Electricité de France

614.825(44)

[Nach M. Jumier: L'organisation de la sécurité dans une exploitation de transformation et de répartition d'énergie électrique. Rev. Gén. Electr. Bd. 57(1948), Nr. 9, S. 351...355.]

In den Betrieben der Electricité de France ist der Unfallschutz in jedem Betrieb in eigenem Wirkungskreis unter der Leitung und Verantwortung des Betriebsleiters organisiert. Der Betriebsleiter hat die nötigen Massnahmen aus eigener Initiative und nach den Anregungen der Angestellten zu treffen. In jedem Betrieb sind einige Angestellte speziell mit dem Unfallschutz betraut. Die Zahl dieser besonders ausgewählten «Sicherheitsorgane», mit ausübender Gewalt, richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen. Seit einigen Jahren bestehen Sicherheitsausschüsse, deren Tätigkeit sich auf die Kontrolle, die Kritik und Anregungen beschränkt. Sie bilden ein Bindeglied zwischen der Betriebsleitung und dem Personal. Im Rahmen der ehemaligen Compagnie Pa-

risienne de Distribution d'Electricité (heute Electricité de France) bestehen drei solche Ausschüsse:

- Ausschuss 1 für die allgemeinen Dienstabteilungen;
- Ausschuss 2 für den Energiebezüger- und Zählerdienst;
- Ausschuss 3 für den Betriebsdienst, sowie Unterstationen und Netze der öffentlichen Beleuchtung.

Der Sicherheitsdienst als Dachorganisation, aber ohne eigenes Personal, fasst im Einvernehmen mit den Betriebsleitern alle Sicherheitsorgane zusammen, versieht die Verbindung zwischen den Betrieben und den Sicherheitsausschüssen, gibt diesen letzten die Wegleitung und befasst sich mit der statistischen Auswertung der Unfälle.

Jeder Unfall ist Gegenstand einer sofortigen Tatbestandsaufnahme, die vom Sicherheitsausschuss geprüft und zur Verbesserung des Unfallschutzes ausgewertet wird.

Für den Betriebsunfallschutz gelten folgende Grundsätze:

1. Vermeidung von Verwechslung und Vergesslichkeit;
2. Ruhe und Überlegung bei der Ausführung der Schaltungen;
3. Betätigung der Hochspannungsgeräte stets von ausserhalb der Hochspannungszellen.

Diesem Zweck dienen ein Nummernsystem, die Anordnung von Warnungsschildern und die Anbringung von Anweisungen an jeder Hochspannungszelle. Die Anweisungstafeln orientieren über die Schaltung der Zelle, sowie die vor der Ausführung von Arbeiten durchzuführenden Schaltungen bzw. Erdungen. Alle zu derselben Teilanlage gehörenden Hochspannungszellen tragen die gleiche Nummer.

Für die Erdungen und Kurzschliessungen bei Arbeiten stehen bewegliche Erdungsvorrichtungen zur Verfügung mit Universalklemmböcken aus einer Aluminium-Kupfer-Titanlegierung und geflochtenen Kupferbändern in Schutzrohren aus Kunstharz. Diese werden an einen Kontaktklotz ausserhalb der Zelle angeschlossen. Für die 60-kV- und 12-kV-Anlagen sind diese Vorrichtungen zwei-, drei- oder vierpolig ausgeführt und für einen Kurzschlussstrom von 15 000 A und einen Erdungsstrom von 2000 A während 1,2 s bemessen. Die Vorrichtungen gleicher Art für die 3-kV-Anlagen sind zwei- oder vierpolig und halten einen Kurzschlussstrom von 34 000 A während 1,2 s aus.

Für die Hochspannungstrenner bestehen eine Numerierung, die in der Richtung der Energieübertragung fortläuft, und ähnliche Anweisungen wie für die Hochspannungszellen. Die Trenner werden stets von ausserhalb der Hochspannungszellen betätigt, und die Betätigungsgriffe bleiben durch Vorhängeschlösser in ihrer Schaltstellung festgehalten. Besonders wichtige Trenner haben Spezialschlösser. Ebenso ist die Ausschaltung aller Hochspannungs-Leistungsschalter stets von ausserhalb der Zelle durch einen Griff möglich. Die Probe auf Spannungsführung geschieht mit Neonröhrenstangen, die durch Isolierdurchführungen in die Zellen eingeschoben werden. Auf einem in jedem Stockwerk angeschlagenen Sicherheitsplan ist der Aufbewahrungsort der Hilfsgeräte und Feuerlöscher bezeichnet.

Das versehentliche Öffnen der Trenner unter Belastung wird durch die seit dem Jahr 1927 eingeführten «Sicherheitskasten» verhindert, denen der Schlüssel des Betätigungsgriffes nur dann entnommen werden kann, wenn der betreffende Trenner nicht mehr unter Belastung steht. Eine andere, seit 1932 zu voller Zufriedenheit verwendete Schutz-einrichtung mit elektrischer und mechanischer Verriegelung und mit Schlüsselverteilern verhindert das Öffnen der Trenner unter Belastung und das Betreten von unter Spannung stehenden Zellen.

Die Schaltmanöver werden ausser in dringenden Fällen stets auf Grund schriftlicher Schaltbefehle und immer von zwei Angestellten ausgeführt.

Die Schutzmassnahmen bei Durchführung von Arbeiten umfassen: die Abtrennung des Anlageteils, die Nachprüfung der Abtrennung und die Massnahmen zur Verhinderung der Unterspannungsetzung während der Arbeiten. Die Sperre äussert sich in der Anbringung von Schlössern besonderer Konstruktion an den geöffneten Schaltgeräten. Diese sind in nummerierten Serien mit verschiedenen Kombinationen hergestellt, mit einem Schlüssel pro Serie, der vom verantwortlichen Bediensteten in Verwahrung genommen wird.

Jede Arbeit wird nur auf Grund einer schriftlichen, vom verantwortlichen Bediensteten und den mit der Arbeit betrauten Personen unterzeichneten Arbeitsbewilligung begonnen, in der alle vorher durchzuführenden Schutzmassnah-

men genau aufgezählt bzw. bestätigt sind. Der gleiche Vorgang wird bei der Entsperrung am Schluss der Arbeiten eingehalten. Die Schriftstücke werden drei Monate lang aufbewahrt.

Besonderer Wert wird auf die ständige Verwendung von Neonröhrenstangen gelegt, die das letzte Mittel der Prüfung auf Spannungslosigkeit darstellen. Zur Nachprüfung dieser Geräte unmittelbar vor und nach Gebrauch benützt die Electricité de France für Netze über 6 kV Hochfrequenz-Prüfgeräte.

Angesichts der grossen Verantwortung wird besonderes Augenmerk auf die fachliche und charakterliche Eignung des Personals der Unterwerke gelegt. Ein Unterwerk der ehemaligen Compagnie Parisienne versieht mit nur zwei Angestellten und einem Werkmeister die Versorgung von etwa 30 000 Energiekonsumenten. Die Erweiterung des fachlichen Könnens und die Entwicklung des Sinnes für die Unfallsicherheit im Personal wird durch Merkblätter und Handbücher, Vorträge, Kurse und praktische Übungen gefördert.

Dank dieser Organisation sind Unfälle mit Betriebsunterbruch in Unterwerken von 6 pro 100 000 Arbeitsstunden im Jahr 1943 auf 3,8 im Jahr 1946 zurückgegangen. Für die Gesamtbelegschaft der früheren Compagnie Parisienne betragen die entsprechenden Zahlen 14,6 im Jahr 1943 und 10,8 im

Jahr 1946. Die Zahl der Tage der Arbeitsunfähigkeit pro 1000 Arbeitsstunden betrug für die Unterstationen der Electricité de France 1,24 im Jahr 1943, und 0,88 im Jahr 1946 und für die Gesamtbelegschaft 3,02 im Jahr 1943 gegenüber 1,93 im Jahr 1946. Die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit ging im Jahr 1946 auf 17,7 Tage pro Unfall gegenüber 20,6 Tage im Jahr 1945 zurück.

Die Unfälle in der Maschinenindustrie waren im Jahr 1945 in Frankreich 10mal häufiger, und die mittlere Dauer der Arbeitsunfähigkeit dreimal länger als in den USA. In den Unterwerken der Electricité de France war die Zahl der Unfälle nur noch dreimal höher als in den USA; die mittlere Dauer der Arbeitsunfähigkeit aber um die Hälfte geringer.

M. Cybulz

### «Über den Begriff und die Aufgabe der Starterbatterie»

Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 6, S. 198...200

#### B e r i c h t i g u n g

In der Beschriftung der Figuren 1 und 4 sind auf der Ordinate durch ein Versehen die Einheiten mit kΩ (10<sup>3</sup> Ω) angegeben; es soll aber richtig heissen mΩ (10<sup>-3</sup> Ω).

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Schweizerischer Energie-Konsumenten-Verband

Unter dem Vorsitz von Dr. R. Heberlein, Wattwil, fand am 15. März 1951 die Generalversammlung des Energie-Konsumenten-Verbandes (EKV) in Zürich statt. Die Versammlung bestätigte den Ausschuss und den Präsidenten Dr. R. Heberlein für eine weitere Amtsdauer.

Im ersten Teil trat die Sorge um die Sicherstellung der Vollversorgung der Schweiz mit elektrischer Energie in der Zukunft deutlich in Erscheinung. Der Leiter der Geschäftsstelle, Dr. Ing. E. Steiner, referierte über den Verlauf des Geschäftsjahres 1950. Der vergangene Winter 1950/51 brachte den Laufwerken wesentlich günstigere Zuflussverhältnisse als der vorangegangene Winter, so dass die Nachfrage nach elektrischer Energie uneingeschränkt befriedigt werden konnte. Trotz der Förderung des Kraftwerkbaues besteht aber in der starken Abhängigkeit von den Niederschlägen und vom Temperaturverlauf im Winter eine Gefahr für die Vollversorgung des Landes. Aus diesem Grund und mit Rücksicht auf die starke Steigerung des Verbrauches dürften Energieimport und thermische Erzeugung in den kommenden Wintern weiter notwendig bleiben. In einzelnen Monaten des letzten Winters überstieg die Energie-Einfuhr die Ausfuhr. Die kräftige Förderung des schweizerischen Kraftwerkbaus bleibt deshalb ein dringendes Gebot. Im vergangenen Jahr sind als neue Kraftwerke in Betrieb gesetzt worden: Lavey 1. Etappe, Handeck II (KWO), Aletschwerk. Das Werk Montchérant konnte nach dem Umbau wieder in Betrieb genommen werden. Fertiggestellt werden konnten Campocologno II, Meiringen II, Neuhausen, Buchs, Vilters-Wangs, Murg-Merlen. Dank dem Bau der Staumauer Cleuson konnte dem Stausee Dixence zusätzlich Wasser zugeleitet werden. Weitere Wasserzuleitungen wurden bei den SBB-Kraftwerken Barberine, Vernayaz und Massaboden verwirklicht. Als gegenwärtig im Bau begriffene Kraftwerke sind zu nennen: Miéville-Salanfe, Calancasca, Oberaar, Gondo, Wildegg-Brugg, Valle Maggia, Châtelot, Marmorera, Birsfelden, Grande Dixence, Mauvoisin. Diese Werke werden in der Lage sein, bis 1955/56 mehr als zwei Milliarden kWh, wovon wesentlich mehr als die Hälfte Winterenergie, neu zu erschliessen.

Der Kohlen- und Heizölmarkt wies bei einer seit Mitte 1950 steigenden Preistendenz auch eine gesteigerte Importtätigkeit auf, die sich in vermehrter Lagerhaltung ausdrückt.

Im derart betitelten Hauptreferat legte Prof. Dr. B. Bauer «Die Rolle des Verbrauchers bei der Energiepreisgestaltung in der Schweiz» dar. Grundlegend ist die Tatsache, dass das Elektrizitätsliefermonopol der Werke, welches auf den Gebietsabgrenzungen beruht, durchaus kein Energieliefermonopol ist. Die Elektrizität steht auf dem Nutzenergiemarkt im Wettbewerb mit andern Energieträgern, wie Kohle, Koks,

Öl, Gas usw. Die vom Verbraucher benötigten Formen sind nicht Elektrizität oder Kohle als solche, sondern Licht, Kraft, Wärme, chemisch gebundene Energie. Die Verbraucher treffen die Wahl unter den Energieträgern und bestimmen die Umwandlungsart in Nutzenergie, die ihnen technisch und wirtschaftlich den grössten Nutzen verspricht. Damit kommen die Marktgesetze ins Spiel, wobei die Struktur dieses Marktes vom klassischen freien Markt abweicht. Nicht alle Energieträger eignen sich zur Erzielung einer bestimmten Nutzform der Energie gleich gut. Die Preisbildung auf dem schweizerischen Markt wird zudem durch übergeordnete ausländische Märkte beeinflusst. Auf dem Weg über die Produktionskosten bestimmt der Verbraucher den Preis, den er dem Lieferwerk zu zahlen bereit ist. Andererseits rechtfertigt die offensichtliche Überlegenheit der Elektrizität in der Umformung in Nutzenergie einen Bewertungszuschlag, der vom Lieferwerk gefordert und vom Verbraucher in den meisten Fällen zugestanden wird. Die Struktur des Versorgungsgebietes wirkt auf der Werkseite wertbestimmend mit.

Unter dem volkswirtschaftlichen Nutzen wird das Verhältnis zwischen Marktwert und Produktionskosten der Energie verstanden. Produzent und Verbraucher bilden eine wirtschaftliche Gemeinschaft, deren Handlungen den volkswirtschaftlichen Nutzen bestimmen. Das Verhältnis von Marktwert und Produktionskosten bildet die Grundlage für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit eines bestehenden Kraftwerks oder eines Bauvorhabens. Zahlreiche Kraftwerke sind in den letzten Jahren in Angriff genommen oder deren Bau ist vorgesehen worden, trotzdem für alle diese neuen Anlagen die Produktionskosten wegen der Geldentwertung relativ zu hoch sind. Prof. Bauer vertritt die Auffassung, dass die Elektrizitätsunternehmen ihre Verpflichtung zur Bedarfsdeckung rein privatwirtschaftlichen Überlegungen voranzustellen haben, wenigstens solange ihr Finanzhaushalt dies erlaubt, d. h. solange die aus dem Einsatz der Vorkriegswerke erzielbaren Gewinne direkt und über die Reserven hinreichen, um den ungedeckten Teil der jährlichen Kosten der neuen Produktion auszugleichen. Diese Entwicklung strebt mit zunehmendem Einsatz neuer Produktionsanlagen einem Zustand entgegen, in dem die Gewinne zur Mehrkostendeckung junger Anlagen nicht mehr ausreichen, so dass der Abschreibungsdienst zu leiden beginnt, was auf weite Sicht und im Zug der langjährigen Entwicklung der Gesamtproduktion zu Bedenken Anlass gibt. Die Bruttoverzinsung des zur Befriedigung der wachsenden Energiebedürfnisse erforderlichen Kapitals weist sinkende Tendenz auf. Die Elektrizitätsunternehmen haben trotz der Kriegsteuerung neues Kapital investiert, dessen Jahreskosten durch den Mehrerlös nicht gedeckt werden. Wenn auch mit der Steigerung der Produktion

Fortsetzung auf Seite 246

## 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

|                                                    | Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G. Baden |                          | Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau Arbon |             | Services Industriels de la ville de La Chaux-de-Fonds |            | Elektrizitätswerk Schwanden |            |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|------------|
|                                                    | 1948/49                                      | 1947/48                  | 1949                                        | 1948        | 1949                                                  | 1948       | 1949                        | 1948       |
| 1. Energieproduktion . . kWh                       | 434 638 160                                  | 472 842 270              | —                                           | —           | 18 368 100                                            | 23 185 150 | 6 150 700                   | 8 577 010  |
| 2. Energiebezug . . . kWh                          | 997 523 500                                  | 1 056 554 160            | 161 664 964                                 | 183 259 474 | 13 429 150                                            | 11 653 350 | 17 501 955                  | 18 745 272 |
| 3. Energieabgabe . . . kWh                         | 1 332 700 000                                | 1 416 500 000            | 154 547 354                                 | 175 862 150 | 31 797 250                                            | 34 838 500 | 23 652 655                  | 27 322 282 |
| 4. Gegenüber Vorjahr . . %                         | — 5,9                                        | + 7,1                    | — 12,12                                     | + 12,86     | — 8,7                                                 | + 17,1     | — 13,4                      | + 15,7     |
| 5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh        | ?                                            | ?                        | 133 623                                     | 1 256 657   | 670 000                                               | 3 167 900  | 3 622 849                   | 6 718 690  |
| 11. Maximalbelastung . . kW                        | 330 300                                      | 325 500                  | 29 852                                      | 26 754      | 7 400                                                 | 7 300      | 8 480                       | 7 820      |
| 12. Gesamtanschlusswert . kW                       |                                              |                          | 327 350                                     | 318 300     |                                                       |            | 27 350                      | 26 311     |
| 13. Lampen . . . . . { Zahl                        |                                              |                          | 652 205                                     | 635 200     |                                                       |            | 25 876                      | 25 423     |
| { kW                                               |                                              |                          | 32 465                                      | 31 671      |                                                       |            | 977                         | 959        |
| 14. Kochherde . . . . . { Zahl                     |                                              |                          | 10 465                                      | 9 930       |                                                       |            | 1 377                       | 1 328      |
| { kW                                               |                                              |                          | 64 880                                      | 64 500      |                                                       |            | 6 378                       | 6 116      |
| 15. Heisswasserspeicher . { Zahl                   | 1)                                           | 1)                       | 7 573                                       | 7 042       | ?                                                     | ?          | 473                         | 460        |
| { kW                                               |                                              |                          | 12 100                                      | 11 500      |                                                       |            | 528                         | 514        |
| 16. Motoren . . . . . { Zahl                       |                                              |                          | 37 200                                      | 35 550      |                                                       |            | 562                         | 544        |
| { kW                                               |                                              |                          | 93 730                                      | 89 550      |                                                       |            | 857                         | 819        |
| 21. Zahl der Abonnemente . . .                     |                                              |                          | 339                                         | 342         |                                                       |            | 4 531                       | 4 482      |
| 22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh                    | 2,75                                         | 2,48                     | 4,387                                       | 4,222       | 11,0                                                  | 10,0       | 4,5                         | 3,9        |
| <i>Aus der Bilanz:</i>                             |                                              |                          |                                             |             |                                                       |            |                             |            |
| 31. Aktienkapital . . . . Fr.                      | 53 600 000                                   | 53 600 000               | —                                           | —           | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 32. Obligationenkapital . . »                      | 39 863 500                                   | 24 863 500               | —                                           | —           | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 33. Genossenschaftsvermögen »                      | —                                            | —                        | —                                           | —           | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 34. Dotationskapital . . . »                       | —                                            | —                        | 6 000 000                                   | 6 000 000   | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 35. Buchwert Anlagen, Leitg. »                     | 157 017 311                                  | 126 535 125              | 440 000                                     | 1           | 1 584 676                                             | 1 182 701  | 500 000                     | 500 000    |
| 36. Wertschriften, Beteiligung »                   | 48 200 225                                   | 50 940 225               | 8 703 900                                   | 9 184 200   | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 37. Erneuerungsfonds . . . »                       | 62 064 904                                   | 59 817 477               | 1 000 000                                   | 1 000 000   | —                                                     | —          | 350 000                     | 300 000    |
| <i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>            |                                              |                          |                                             |             |                                                       |            |                             |            |
| 41. Betriebseinnahmen . . Fr.                      | 39 409 570                                   | 37 942 504               | 6 818 600                                   | 7 508 100   | 3 506 343                                             | 3 498 646  | 1 161 117                   | 1 120 766  |
| 42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . »    | 2 027 925                                    | 2 144 450                | 411 000                                     | 400 700     | ?                                                     | ?          | —                           | —          |
| 43. Sonstige Einnahmen . . »                       | 757 508                                      | 507 922                  | —                                           | —           | 187 228                                               | 158 148    | 11 323                      | 14 474     |
| 44. Passivzinsen . . . . »                         | 2 100 463                                    | 1 498 063                | 340 900                                     | 320 200     | 37 660                                                | 43 417     | —                           | —          |
| 45. Fiskalische Lasten . . »                       | 2 166 496                                    | 2 267 736                | —                                           | —           | 973                                                   | 898        | 8 591                       | 11 260     |
| 46. Verwaltungsspesen . . »                        | 1 942 134                                    | 1 770 815                | 229 000                                     | 228 000     | 359 410                                               | 358 604    | 93 734                      | 94 418     |
| 47. Betriebsspesen . . . »                         | 3 183 202                                    | 1 817 911                | 349 900                                     | 371 400     | 1 999 616                                             | 2 447 533  | 298 392                     | 267 937    |
| 48. Energieankauf . . . »                          | 26 400 491                                   | 22 710 992               | 5 118 600                                   | 5 420 500   | 552 090                                               | 483 711    | 556 182                     | 511 353    |
| 49. Abschreibg., Rückstell'gen »                   | 2 293 241                                    | 6 600 561                | 253 754                                     | 816 500     | 138 006                                               | 143 204    | 300 000                     | 300 000    |
| 50. Dividende . . . . »                            | 2 680 000                                    | 2 680 000                | —                                           | —           | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 51. In % . . . . .                                 | 5                                            | 5                        | —                                           | —           | —                                                     | —          | —                           | —          |
| 52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »       | —                                            | —                        | 450 000                                     | 400 000     | 875 000                                               | 900 000    | 167 000                     | 192 000    |
| <i>Übersicht über Baukosten und Amortisationen</i> |                                              |                          |                                             |             |                                                       |            |                             |            |
| 61. Baukosten bis Ende Berichts-jahr . . . . . Fr. | 178 729 250                                  | 148 247 064              | 11 069 200                                  | 10 544 560  | 9 175 081                                             | 8 635 677  | 1 981 241                   | 1 981 241  |
| 62. Amortisationen Ende Berichts-jahr . . . . . »  | 21 711 939 <sup>2)</sup>                     | 21 711 939 <sup>2)</sup> | 10 629 200                                  | 10 544 559  | 7 590 405                                             | 7 452 976  | 1 481 241                   | 1 481 241  |
| 63. Buchwert . . . . . »                           | 157 017 311                                  | 126 535 125              | 440 000                                     | 1           | 1 584 676                                             | 1 182 701  | 500 000                     | 500 000    |
| 64. Buchwert in % der Baukosten . . . . .          | 87,85                                        | 85,35                    | 4,13                                        | 0           | 17,2                                                  | 13,7       | 25,1                        | 25,1       |

1) Kein Detailverkauf.

2) Exklusive Amortisationsfonds von Fr. 7 364 418.— (1947/48) und Fr. 7 732 446.— (1948/49).



## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

## Metalle

|                                    |             | März                | Vormonat            | Vorjahr |
|------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------|
| Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup>   | sFr./100 kg | 445.— <sup>4)</sup> | 445.— <sup>4)</sup> | 185.65  |
| Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup>  | sFr./100 kg | 1485.—              | 1835.—              | 732.50  |
| Blei <sup>1)</sup>                 | sFr./100 kg | 225.—               | 225.—               | 95.—    |
| Zink <sup>1)</sup>                 | sFr./100 kg | 295.—               | 295.—               | 92.—    |
| Stabeisen, Formeisen <sup>3)</sup> | sFr./100 kg | 62.—                | 62.—                | 42.—    |
| 5-mm-Bleche <sup>3)</sup>          | sFr./100 kg | 73.—                | 73.—                | 46.—    |

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

<sup>4)</sup> Notierungen des «grauen Marktes».

## Flüssige Brenn- und Treibstoffe

|                                                      |             | März  | Vormonat | Vorjahr |
|------------------------------------------------------|-------------|-------|----------|---------|
| Reinbenzin/Bleibenzin <sup>1)</sup>                  | sFr./100 kg | 72.35 | 72.35    | 65.80   |
| Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe <sup>1)</sup>  | sFr./100 kg | 70.15 | 70.15    | 63.80   |
| Dieselöl für strassenmotorische Zwecke <sup>1)</sup> | sFr./100 kg | 51.75 | 51.75    | 47.25   |
| Heizöl Spezial <sup>2)</sup>                         | sFr./100 kg | 23.90 | 23.90    | 19.40   |
| Heizöl leicht <sup>2)</sup>                          | sFr./100 kg | 22.20 | 22.20    | 17.90   |
| Industrie-Heizöl (III) <sup>2)</sup>                 | sFr./100 kg | 15.35 | 15.35    | 13.35   |

<sup>1)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

<sup>2)</sup> 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

|                                           |        | März   | Vormonat | Vorjahr |
|-------------------------------------------|--------|--------|----------|---------|
| Ruhr-Brechkoks I/II/III                   | sFr./t | 100.—  | 100.—    | 128.—   |
| Belgische Industrie-Fettkohle             |        |        |          |         |
| Nuss II                                   | sFr./t | 118.50 | 118.50   | 88.—    |
| Nuss III                                  | sFr./t | 114.—  | 114.—    | 83.50   |
| Nuss IV                                   | sFr./t | 109.50 | 109.50   | 82.50   |
| Saar-Feinkohle                            | sFr./t | 72.50  | 72.50    | 73.50   |
| Saar-Koks                                 | sFr./t | 103.40 | 103.40   | 109.50  |
| Französischer Koks, metallurgischer, Nord | sFr./t | 113.10 | 113.10   | 121.—   |
| Französischer Gieserei-Koks               | sFr./t | 114.90 | 114.90   | 126.—   |
| Polnische Flammkohle                      |        |        |          |         |
| Nuss I/II                                 | sFr./t | 87.—   | 87.—     | 84.50   |
| Nuss III                                  | sFr./t | 83.50  | 83.50    | 79.50   |
| Nuss IV                                   | sFr./t | 81.50  | 81.50    | 78.50   |
| USA Flammkohle abgeseiht                  | sFr./t | 136.—  | 136.—    | —       |

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

Fortsetzung von Seite 244

dem Lande nützliche Dienste geleistet worden sind, so ist doch der Nutzen zu einseitig verlagert, weil das neu investierte Kapital dabei zu kurz kommt. Die Unternehmungen haben die Belange der Gesamtwirtschaft vor ihre privatwirtschaftlichen Erfordernisse gesetzt.

Die Bruttoüberschüsse der Werkunternehmungen zeigen die gleiche Entwicklung wie die Zinsen, worin das Jahr 1945 einen deutlichen Wendepunkt darstellt. Von den im Jahre 1949 durch die Werkunternehmungen herausgewirtschafteten 3 % des investierten Kapitals legt Prof. Dr. Bauer 2,8 % als absolut notwendig seinen Betrachtungen zu Grunde. Dem Vorhalt, dass es leicht wäre, die Lage der Werke durch eine Verkleinerung ihrer Abgaben an öffentliche Kassen zu verbessern, ist zu begegnen mit der Feststellung, dass gerade diejenigen Unternehmungen, die diese Lasten tragen, nicht zu jenen mit knapper Rentabilität zählen.

Deutlich zeigt sich die allgemein fallende Tendenz der Rentabilität im Verlauf der letzten fünf Jahre. Der volkswirtschaftliche Nutzen der Elektrizitätswirtschaft ist im Sinken begriffen, und es liegt daher auch in der Rolle des Partners, diese Bewegung aufzuhalten. L.

## Miscellanea

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Eidg. Amt für Verkehr, Bern.** Zum Nachfolger des wegen Erreichung der Altersgrenze zurücktretenden F. Steiner, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1925, ernannte der Bundesrat zum neuen Direktor R. Kunz, bisher Vizedirektor.

**Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen.** Der Bundesrat hat Generaldirektor Dr. Hugo Gschwind, von Therwil, zum Präsidenten der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen gewählt, an Stelle des wegen Erreichens der Altersgrenze ausscheidenden Ing. Cesare Lucchini.

Dr. John Favre, von Le Locle, bisher Direktor des Kreises I der Schweizerischen Bundesbahnen, wurde zum Generaldirektor der Schweizerischen Bundesbahnen gewählt.

**Technikum Winterthur.** Der Regierungsrat des Kantons Zürich wählte als Hauptlehrer für Starkstromanlagen und verwandte Fächer Dipl. El. Ing. H. Leuthold in Baden, Mitglied des SEV seit 1946.

**Maggia-Kraftwerke A.-G., Locarno.** Das Recht zur Führung der Unterschrift mit einem weiteren Zeichnungsberechtigten wurde an L. Generali erteilt; C. Pini wurde zum Prokuristen ernannt.

**Ateliers des Charmilles S. A., Genève.** Procuration collective a été conférée à H. Rey, A. Blum et A. Germond.

## Kleine Mitteilungen

**4. Arbeitstagung des Energiewirtschaftlichen Institutes an der Universität Köln.** Das Energiewirtschaftliche Institut veranstaltet am 13. und 14. April 1951 in der Universität Köln seine 4. Arbeitstagung. Die Referate werden das Thema «Ordnungsprobleme sowie Zeit- und Betriebsvergleich in der Energiewirtschaft» behandeln. Anmeldungen sind an das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität Köln, Albertus-Magnus-Platz, Köln, zu richten.

**The British Instrument Industries' Exhibition.** In der National Hall, Olympia, London, findet vom 4. bis 14. Juli 1951 die erste britische Ausstellung von Messinstrumenten

britischer Herkunft statt, an der über 150 englische Firmen teilnehmen.

Die Organisatoren nehmen schon jetzt Bestellungen für den Ausstellungskatalog, der kurz vor Eröffnung der Ausstellung erhältlich ist, entgegen, und erteilen ebenfalls Auskünfte über Reise und Unterkunft der Besucher. Anfragen sind zu richten an F. W. Bridges & Sons Ltd., Grand Buildings, Trafalgar Square, London W. C. 2.

**Eine Magnetpulver-Kupplung.** In letzter Zeit ist aus den USA eine neuartige Kupplung bekannt geworden. Der Kupplungseffekt beruht auf der Verwendung eines magnetisierbaren Pulvers zwischen den Kupplungsteilen. Diese Kupplungsart erlaubt sowohl die Übertragung der vollen, als auch einer nach Bedarf verminderten Drehzahl (Schlupfbetrieb). Der mechanische Aufbau der beiden Kupplungshälften ist derart, dass der eine den anderen umfängt, so dass eine kreisförmige Kammer (Spalt) von 0,5...2 mm Breite

entsteht, in der das magnetisierbare Pulver sich befindet. Der antreibende Kupplungsteil enthält eine ebenfalls kreisförmige Magnetisierungsspule. Der Spalt ist mit Eisenpulver gefüllt, und kann unter den Einfluss des Magnetfeldes der Spule gesetzt werden. Unter diesem Einfluss schliessen sich die Eisenkörner zu Ketten zusammen und je nach Stärke des Magnetfeldes versteift sich das Material bis zur vollkommenen Härtung. Dementsprechend ist die Kuppelwirkung kleiner oder grösser. Die Spule kann mit Gleich- oder mit Wechselstrom gespeist werden. Bei Wechselstrom ist die Bremswirkung um etwa 30 % geringer. Die Zuführung des Magnetisierstromes erfolgt über einen Schleifring, die Rückführung über die Masse. Als magnetisierbares Pulver wird Karbonyleisen verwendet, das, um eine Oxydation zu vermeiden, mit Öl, Graphit, Fett usw. gemischt wird.

Dieser Kupplungstyp wird verwendet für das Kuppeln grosser Schwungmassen (Schlupfbetrieb), für Schaltkupplungen, für Steuerzwecke, für Bremsbetrieb usw.

## Literatur — Bibliographie

621.35 Nr. 10 646  
**Lehrbuch der Elektrochemie.** Von *Gustav Kortüm*. Wiesbaden, Dietrich'sche Verlagsbuchhandlung, 1948; 8°, XII, 495 S., 77 Fig., 43 Tab. — Preis: geb. DM 18.—, brosch. DM 15.—.

Der Techniker, besonders der Elektrotechniker wird mit dem Begriff Elektrochemie zuerst den Gedanken an grossen Konsum von Kilowattstunden und Grossproduktion von Endprodukten verbinden. Das Buch von Kortüm betrachtet die Elektrochemie nicht vom technisch-kommerziellen Standpunkt aus, sondern entwickelt die Grundlagen der Elektrochemie an Hand der allgemeingültigen mathematischen Grundgesetze der physikalischen Chemie. Das Werk erzählt nicht empirisch gefundene Tatsachen, sondern gibt die exakt formulierte mathematische Ableitung der Gesetze, welche die Elektrochemie beherrschen. Die für alle Energieumwandlungen gültigen Anschauungen der Thermodynamik bilden das Fundament, auf dem der Autor seine Betrachtungen aufbaut und die Gesetze der Elektrochemie ableitet. Auf Grund der thermodynamischen Gleichgewichtslehre wird die Wechselwirkung zwischen Ion und Lösungsmittel behandelt, die dann zu den modernen Betrachtungen über Dissoziation und Aktivität überführt. Die gegenseitige Wechselwirkung der Ionen bildet den Ausgang für die Theorie und Anwendung der Leitfähigkeitsgesetze. Ausführlich wird die Natur und das Zustandekommen der elektromotorischen Kraft und ihre Anwendung für Gleichgewichts- und Aziditätsmessungen beschrieben, wobei auch die Gleichgewichte in schwachen Elektrolyten behandelt werden. Die damit im Zusammenhang stehenden Grenzflächenerscheinungen, die Ladung von Kolloiden, die Elektrophorese, die Membranpotentiale usw. erfahren eine neuzeitliche Darstellung. Der direkte Zusammenhang mit den landläufigen technischen elektrochemischen Vorgängen wird im Kapitel über Elektrolyse und Polarisation gegeben, in welchem technische Begriffe, wie Metallabscheidung, Polarisation, Akkumulatoren, Passivität, Korrosion, Schmelzelektrolyse zur Sprache kommen. In einem besonders interessanten Kapitel werden die elektrochemischen Vorgänge in Gasen behandelt. Das Werk, welches umfassend, in sauberer mathematischer Darstellung, die mit der Elektrochemie zusammenhängenden theoretischen Fragen behandelt, kann als eine würdige und erfreuliche Weiterentwicklung des klassischen Standardwerkes von F. Foerster über die «Elektrochemie wässriger Lösungen» angesehen werden und ist für denjenigen, der sich exakt mit elektrochemischen Fragen beschäftigen will, ein wertvolles Hilfsmittel.

M. Zürcher

621.315.051 (485) Nr. 115 025  
**Sweden, Land of Long Transmission Lines.** Publ. by The Swedish State Power Board. Stockholm, Kungl. Vattenfallsstyrelsen, May 1950; 8°, 52 p., fig.

Die reich bebilderte, 52seitige Broschüre will mit den bei Erstellung von Übertragungsleitungen in Schweden üblichen Bauformen der Tragwerke und Masten, Leitungsarmaturen

(Trag- und Abspann-Klemmen, Abstandhalter, Verbinder usw.), Schutzvorrichtungen, Isolatoren, Verankerungen sowie mit den verschiedenen Bauweisen und verwendeten Sondervorrichtungen und Werkzeugen bekannt machen.

Neben Photos und Skizzen der für Übertragungsspannungen von 380...0,38 kV verwendeten Tragwerke und Maste und Einzelteile solcher werden auch Angaben gemacht über die jeweiligen mittlern und maximalen Spannweiten, Mastgewicht, allein und pro km Leitungslänge, Auslegerhöhe über Boden, Leiterart und Abmessung, Phasenabstand, Isolatoren-Art und -Anzahl usw.

Technische Fragen werden nicht behandelt und bezüglich weiterer Auskunft auf die andern Publikationen der Swedish State Power Board verwiesen.

Misslin

621.38 : 621.39 Hb 71.2  
**Electrical Engineers Handbook. II: Electric Communication and Electronics.** By *Harold Pender* and *Knox McIlwain*. New York, Wiley, London, Chapman & Hall, 4th ed. 1950; 8°, XIV, 1585, 54 p., fig., tab. — Wiley Engineering Handbook Series — Price cloth \$ 8.50.

Das vorliegende Buch ist ein umfassendes Nachschlagewerk der Nachrichtentechnik. In 23 Kapiteln behandeln verschiedene Autoren einzelne Spezialgebiete. Jedes dieser Kapitel besteht aus einer allgemeinen Einführung in das Einzelproblem, Definitionen und der mathematischen und physikalischen Behandlung der Phänomene. Ferner findet man im Anhang an jedes Kapitel ein ausführliches Literaturverzeichnis, etwas, das jeder Benützer des Buches sehr schätzen wird. Die mathematischen Ausführungen sind klar dargestellt und auf das Wesentliche beschränkt. Trotzdem wird der mathematisch interessierte Leser manche bemerkenswerten Gesichtspunkte finden.

Der Inhalt der einzelnen Abschnitte ist folgender: Mathematische Formelsammlung, Einheiten; Eigenschaften der Materialien; Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten; Elektronenröhren; Elektrische Kreise, Felder, Strahlung, elektromechanische Systeme; Passive Schaltelemente, z. B. Transformatoren, Filter, Antennen; Verstärker, Modulatoren, Oszillatoren, Speisegeräte; Frequenzmodulation; Impulstechnik; Übertragung; Messungen; Akustik inkl. Raumakustik und Lärmbekämpfung; Elektroakustische Wandler; Optik, geometrisch und elektronisch; Elektrooptische Wandler; Schallerzeugungssysteme; Telephonie, Schaltungstechnik (amerikanische Systeme), Kabeltechnik; Telegraphiesysteme; Faksimileübertragung; Fernsehen; Elektronische Steuerungen; Radiopeilung und Radar; Medizinische Anwendungen von Elektrizität.

Stofflich ist das Buch bis zu den neuesten Entwicklungen der Nachrichtentechnik nachgeführt. Allen auf diesem Gebiet Tätigen kann das Handbuch von Pender und McIlwain wärmstens empfohlen werden. In seiner Form bildet es auch für den in der Entwicklung arbeitenden Ingenieur eine wertvolle Hilfe.

H. Mayer

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

### Überkompensierte Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen

(Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat)

621.327.4.072.1

Die Technischen Prüfanstalten des SEV haben erfahren, dass überkompensierte Vorschaltgeräte in den Handel gelangen, bei denen die Überkompensation durch Serieschaltung eines gewöhnlichen induktiven Vorschaltgerätes mit einem beliebigen Kondensator bewerkstelligt wird. Ferner werden öfters in Beleuchtungsarmaturen für die überkompensierten Vorschaltgeräte Drosselspulen mit Gegenwicklung eingebaut und mit einem beliebigen Kondensator in Serie geschaltet.

Dieser wahllose und unsachgemässe Zusammenbau hat zur Folge, dass die Fluoreszenzlampen nicht unter normalen Verhältnissen brennen. Ferner besteht die Gefahr, dass der Kondensator nur für die Netzspannung, nicht aber für die wesentlich höhere an ihm auftretende Spannung gewählt wird, wodurch er in kurzer Zeit Schaden leidet; sobald ein solcher eintritt, ist die Überkompensation aufgehoben. Werden Drosselspulen mit Gegenwicklung in Verbindung mit Kondensatoren für zu niedrige Spannung verwendet, dann wird bei einem Defekt des Kondensators nicht nur die Über-

kompensation aufgehoben, sondern es tritt auch eine unzulässige Erwärmung der Spule und der Umgebung auf.

Ob Drosselspulen und Kondensatoren, die das Qualitätszeichen des SEV tragen, unzweckmässig zusammengebaut wurden, ist bei der Inbetriebnahme und bei der Kontrolle der Anlagen nicht ohne weiteres ersichtlich; der unzweckmässige Zusammenbau stellt aber, wie bereits erwähnt, eine gewisse Gefahr dar. Wir machen die Elektrizitätswerke und Elektroinstallateure darauf aufmerksam, dass die Technischen Prüfanstalten das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV nur für komplette überkompensierte, bzw. ähnliche Vorschaltgeräte erteilen, also nicht für die Drosselspulen allein; solche Vorschaltgeräte tragen die Bezeichnung «überkompensiert». Im übrigen verweisen wir auf die vom SEV herausgegebenen abgekürzten Prüfberichte, auf denen die Nenndaten der Drosselspule und des zugehörigen Kondensators angegeben sind.

Im Sinne dieser Ausführungen hat das Starkstrominspektorat die Fabrikanten von Vorschaltgeräten für Fluoreszenzlampen aufgefordert, inskünftig nur noch komplette überkompensierte oder ähnliche Vorschaltgeräte, die den geprüften Ausführungen entsprechen, zu liefern. *Wa.*

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Februar 1954.

P. Nr. 1441.

Gegenstand: **Wäschezentrifuge**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 165 vom 9. Februar 1951.

Auftraggeber: F. Gehrig & Co., Ballwil.

Aufschriften:

**Sunair**

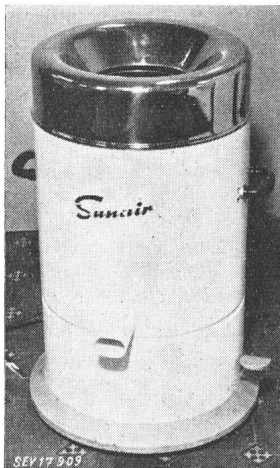
F. Gehrig & Co., Ballwil (Luz.)

Typ W. S. 1 Nr. 5013

PS 0,2 U/min 5200

V 220 50 A 1,1

U/min. Trommel 1750



Beschreibung:

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung. Antrieb durch gekapselten Einphasen-Seriemotor. Motorgehäuse von den übrigen Metallteilen isoliert. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Die Wäschezentrifuge hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nasen Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1954.

P. Nr. 1442.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 488 vom 16. Februar 1951.

Auftraggeber: Cocharbo, Comptoir Charbonnier Balland-Brugneaux S. à r. l., Neuchâtel.

Aufschriften:

IRON FIREMAN  
Model M2 ER-102  
Iron Fireman Manufacturing Co.

auf dem Motor:

GENERAL ELECTRIC

Made in U.S.A.

Oil Burner Motor

with Thermal

Protection Spec. CS75

Mod. 5 KH45AB2259 Y

H. P. 1/6

Ph. 1 Cy. 50

Volts 220 R.P.M. 1425

Amp. 1.4

auf dem Zündtransformator:



Electro Transfo S. à r. l.

Delémont (Suisse)

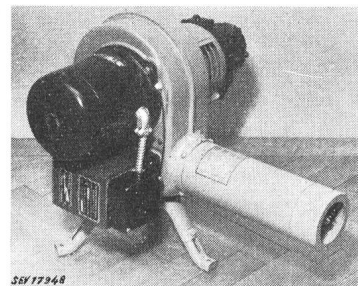
Prim. 220 V 50 ~ max. 170 VA

Sec. 11 000 V ampl. max. 16 mA

Classe Ha Type ETD9 No. 2143

Beschreibung:

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators geerdet.



Der Ölbrenner hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in Verbindung mit Schaltapparaten, die den Vorschriften des SEV entsprechen.

Gültig bis Ende Februar 1954.

P. Nr. 1443.

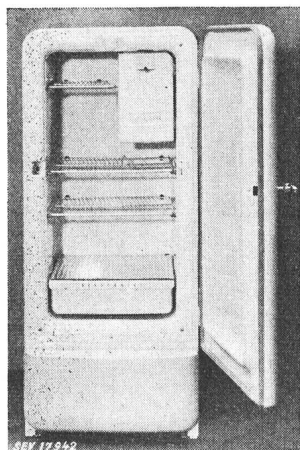
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 763 vom 14. Februar 1951.

Auftraggeber: Minerva Fabrikations- und Handels A.-G., Seidengasse 12, Zürich.

Aufschriften:

WHITE STAR  
Minerva Zürich 1  
Füllung F 12 Hz 50 Volt 220 Watt 130

**Beschreibung:**

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten von Hilfswicklung und Anlaufkondensator nach erfolgtem Anlauf, kombiniert mit Motorschutzschalter. Netzanschluss des Motors über angebaute Transformator mit zusammenhängenden Wicklungen. Raum für Eisschubladen und Gefrierkonserven im Verdampfer. Temperaturregler mit Ausschalter und Regulierstellungen. Gehäuse aus weiss lackiertem Blech, Kühlraumwandungen emailliert. Zuleitung dreiadrigte Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 925 × 450 × 400 mm, Kühlschrank aussen 1400 × 605 × 600 mm. Nutzinhalt 165 dm<sup>3</sup>. Gewicht 90 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende Februar 1954.

**P. Nr. 1444.**

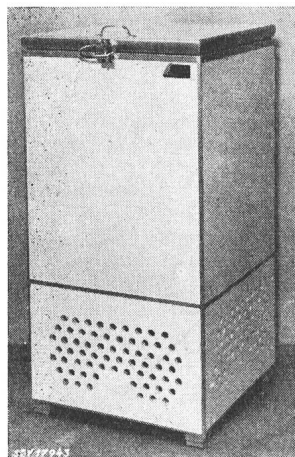
**Gegenstand: Tiefkühltruhe**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25 754 vom 15. Februar 1951.

**Auftraggeber:** Liechti & Co., Maschinenfabrik, Langnau i. E.

**Aufschriften:**

HELVETIA  
Liechti u. Co. Langnau i. E.  
Maschinenfabrik-Abt. Kühlanlagen  
K.M.F 12 No. 5026286 1410 U/min  
Y 380 V 3 Phas. 50 Per./s 200 W 0,54 A  
0,2 PS St.Sp. 380 V

**Beschreibung:**

Tiefkühltruhe gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit Luftkühlung unten eingebaut. Kolbenkompressor, angetrieben durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Temperaturregler und Schaltschutz mit thermischer Überstromauslösung zum Ein- und Ausschalten des Motors. Relaispule an zwei Phasenleiter angeschlossen. Gehäuse aus lackiertem Holz, in der Umgebung des Kühlaggregates mit Asbest verkleidet. Kühlraumwandungen aus verzinnem Kupferblech. Zuleitung vieradrigte Gummiaderschnur, fest angeschlossen. Abmessungen:

Kühlraum 385 × 385 × 615 mm, Kühltruhe aussen 565 × 565 × 1090 mm. Inhalt 90 dm<sup>3</sup>. Gewicht 108 kg.

Die Kühltruhe entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende Februar 1954.

**P. Nr. 1445.**

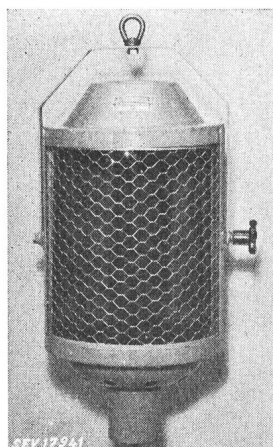
**Gegenstand: Beleuchtungskörper**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25 742 vom 15. Februar 1951.

**Auftraggeber:** L. Zimmermann, Seestrasse 119, Erlenbach (ZH).

**Aufschriften:**

L. Zimmermann  
Bühnen-, Photo- und Filmbeleuchtungen  
Tel. 911259 Erlenbach-Zch. Seestr. 119  
W 1000 No. H 112

**Beschreibung:**

Theater-Horizontleuchte gemäss Abbildung für stehende Linea-Glühlampen von max. 1000 W. Doppelwandiges Blechgehäuse mit Schutzgitter und Farbfilterhalter. Festmontierte Lampenfassung E 40 mit keramischer Isolation. Anschlussklemmen mit Schutzdeckel und Befestigungsbride für das Bühnenkabel. Gehäuse im Aufhängebügel schwenkbar.

Der Beleuchtungskörper hat die Prüfungen in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Februar 1954.

**P. Nr. 1446.**

**Gegenstand:**

**Lötkolben**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25 637a vom 19. Februar 1951.

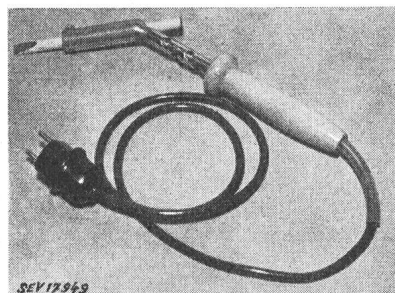
**Auftraggeber:** Eloma, M. Ziegler, elektrotechnische Apparate, Küsnacht (ZH).

**Aufschriften:**

ELOMA  
120 W 220 V 12 C 10

**Beschreibung:**

Lötkolben gemäss Abbildung. Heizelement mit Glimmerisolation und Metallmantel, für auswechselbare Löteinsätze



von 10 mm Durchmesser. Handgriff aus Holz. Zuleitung dreiadrigte Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Lötkolben hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Februar 1954.

**P. Nr. 1447.**

**Gegenstand:**

**Kochherd**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25 396a vom 19. Februar 1951.

**Auftraggeber:** Edmond Weissbrodt, Constructeur, Progrès 84-88, La Chaux-de-Fonds.

**Aufschriften:**

EWO  
Weissbrodt  
La Chaux-de-Fonds  
Mod. No. E.B. 200.4  
V 380 W 6500

**Beschreibung:**

Kochherd gemäss Abbildung, mit vier Kochstellen und Backofen, kombiniert mit Herd für Holzfeuerung. Heizkörper für Ober- und Unterhitze ausserhalb des Backraumes an-



geordnet. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten von 145 bis 220 mm Durchmesser. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden.



Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126). Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Vorschriften ebenfalls entsprechen.

Gültig bis Ende Februar 1954.

P. Nr. 1448.

Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 712 vom 20. Februar 1951.

Auftraggeber: A. Schädler, Schlosserei, Kleindietwil (BE).

Aufschriften:

A. Schädler  
Kleindietwil / Ursenbach  
Volt 380 No. 1  
Watt 5100 Datum 1950



Beschreibung:

Kochherd gemäss Abbildung, mit zwei Kochstellen und Backofen, kombiniert mit Herd für Holzfeuerung. Heizkörper für Ober- und Unterhitze ausserhalb des Backraumes angeordnet. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten von 145 bis 220 mm Durchmesser. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden.

Der Kochherd entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126). Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Vorschriften ebenfalls entsprechen.

P. Nr. 1449.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 572 vom 2. März 1951.

Auftraggeber: Fr. Knobel & Co., Ennenda.



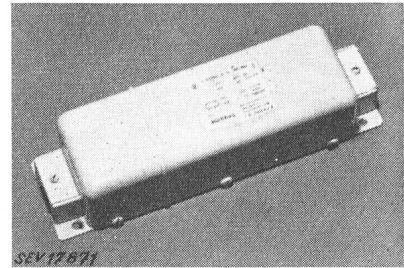
Aufschriften:

 F. Knobel & Co., Ennenda  
Typ: ROTXX reg. F. Nr. 206421   
Netz 220 V 50 Hz Fluoreszenzröhre 40 W  
Max. Röhrenstrom 0,42 A Leistungsfaktor ~ 0,5

Beschreibung:

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40 W-Fluoreszenzlampe, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Drossel-

spule und Transformator mit zwei getrennten Heizwicklungen in Blechgehäuse mit Masse vergossen. Zündkondensator zwischen einem Polleiter und dem Gehäuse. Klemmen auf Isolierpreßstoff, durch Blechdeckel geschützt.



Solche Vorschaltgeräte sind für Fluoreszenzlampebeleuchtungen bestimmt, in welchen der Lichtstrom mit Thyatrongerät stufenlos reguliert wird.

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.

P. Nr. 1450.

Gegenstand: **Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 653/I vom 24. Februar 1951.

Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.

Aufschriften:

 **Siemens**  
**STANDARD**  
Siemens - Schuckert  
V. St. 186 CA Nr. 3009  
200 W 220 V 



Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert. Handgriff mit Isoliermaterial überzogen. Apparat mit Schlauch, Rohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Zweipoliger Kipphebel-schalter eingebaut. Zuleitung fest angeschlossen.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1451.

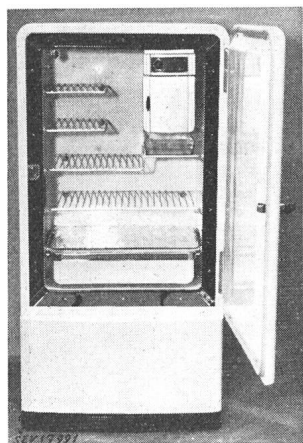
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 432a vom 5. März 1951.

Auftraggeber: Auto-Magneto S. A., 78, rue de Lausanne, Genève.

Aufschriften:

**Bosch**   
HH/LWD 220/2 237840 SO<sub>2</sub>  
220 V ~ 50 Hz 160 W  
Germany Importé d'Allemagne

**Beschreibung:**

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kolbenkompressor, angetrieben durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung, Betriebskondensator und Anlaufkondensator. Letzterer wird nach erfolgtem Anlauf durch einen Zentrifugalschalter ausgeschaltet. Verdampfer mit Eisschubladen oben rechts. Temperaturregler mit Ausschalt- und Regulierstellungen. Gehäuse aus lackiertem Blech, Kühlraumwände emailliert. Zuleitung dreiadrigte Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Abmessungen: Kühlraum 350 × 520 × 780 mm, Kühlschrank aussen 520 × 670 × 1310 mm. Nutzinhalt 135 dm<sup>3</sup>. Gewicht 99 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltskühlschränke». (Publ. Nr. 136).

**P. Nr. 1452.**

**Gegenstand:** Vorschaltgerät

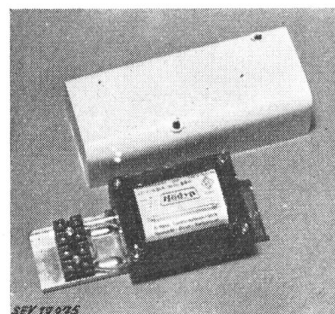
**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25 937 vom 5. März 1951.

**Auftraggeber:** H. Höhn, Transformatorenfabrik, Neumarkt 28, Zürich.

**Aufschriften:**



Vorschaltgerät Nr. 007861  
220 V 0,34 A 50 Hz 30 W  
H. Höhn, Transformatoren-Fabrik  
Neumarkt-Zürich-Switzerland

**Beschreibung:**

Vorschaltgerät für 30 W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, 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.

**P. Nr. 1453.**

**Gegenstand:** Vorschaltgerät

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25 163b vom 6. März 1951.

**Auftraggeber:** Saxon Components Ltd., Pelikanstrasse 19, Zürich.

**Aufschriften:**

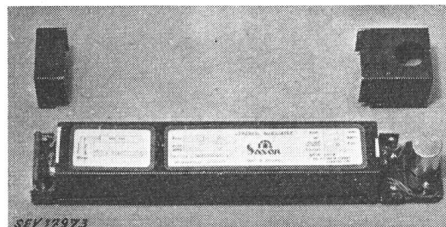


Appareil auxiliaire  
Type ZODA 40 22 No. de Série 134250  
Pour 1 Tube de 40 Watts Voltage du Réseau 220 V  
50 ~ Courant 0.435 A

Saxon Components Ltd. Pelikanstr. 19 Zürich  
Siège Social: 66 Victoria Street Londres S. W. 1  
Made in England

**Beschreibung:**

Überkompensiertes Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40 W-Fluoreszenzlampen. Vorschaltgerät mit «Saxon»-Thermostarter, ohne Temperatursicherung. Seriendensator von 3,6 µF. Störschutzkondensator von 0,1 + 2 × 0,0025 µF. Drosselspule und Seriendensator in Blechgehäuse eingebaut, Spule mit Masse vergossen. Startersockel auf der Grundplatte montiert. Klemmen an den Stirnseiten angebracht und durch Blechdeckel geschützt.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatorenvorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

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

**P. Nr. 1454.**

**Gegenstand:** Vorschaltgerät

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 25392a vom 6. März 1951.

**Auftraggeber:** F. Gehrig & Co., Ballwil (LU).

**Aufschriften:**



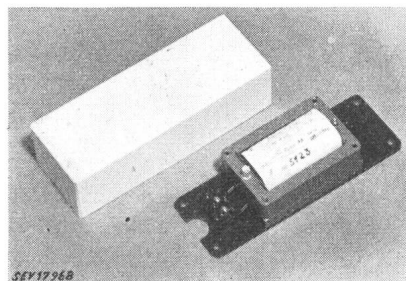
F. Gehrig & Co.  
Ballwil (Luz)  
Type AK



30 W 220 V 0,34 A 50 Hz No. 5122

**Beschreibung:**

Vorschaltgerät für 30 W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte aus 3 mm dickem Hartpapier, Deckel aus Blech. Klemmen auf braunem Isolierpreßstoff montiert.



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.

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 3. März 1951 starb in Lausanne im Alter von 79 Jahren **Ed. Clerc**, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1899 (Freimitglied), früherer Inspektor des Starkstrominspektorates. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 20. März 1951 starb in Zürich im Alter von 60 Jahren **Max Zobrist**, Elektro-Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1921. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

### Dr. h. c. Oskar Wettstein, Ehrenmitglied des SEV, 80 Jahre alt

Am 26. März 1951 vollendete unser Ehrenmitglied Dr. h. c. Oskar Wettstein in beneidenswerter körperlicher und geistiger Frische sein 80. Altersjahr.

Wer je irgend etwas mit der schweizerischen Energie- und Wasserwirtschaft zu tun hatte, dem braucht man wohl



die Person und die Verdienste des Jubilaren kaum in Erinnerung zu rufen, war doch Dr. Wettstein Gründer, jahrzehntelanger Präsident und ist heute Ehrenpräsident unserer Schwesterorganisation, des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes. Als Regierungs- und Ständerat hat Dr. Wettstein seinem Heimatkanton Zürich jahrelang grosse Dienste geleistet und ihm sein Bestes gegeben. Er vertrat im Ständerat nicht nur den Kanton Zürich, sondern auch weitgehend die schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft und wirkte oft massgebend bei der entsprechenden Gesetzgebung als Mitglied der Wasserwirtschaftskommission mit. Seine Tätigkeit und Verdienste liegen aber nicht nur auf dem Gebiet der Politik (Wettstein war der prominente Vertreter der demokratischen Partei Zürichs) und auf dem Gebiet der Staatsverwaltung, er wirkte auch lange Zeit als Verwaltungsrat der Nordostschweizerischen Kraftwerke und leitete dieses Unternehmen während mehrerer Jahre als Präsident des Verwaltungsrates. Mit dem SEV war er durch den Wasserwirtschaftsverband und besonders durch die Abteilung «Elektri-

zität» der Landesausstellung verbunden. Im Jahre 1946 wurde er von der Generalversammlung des SEV in Anerkennung seiner Verdienste zum Ehrenmitglied des SEV ernannt.

Wir wünschen ihm, dass ihm seine Gesundheit und sein goldener, fast sprichwörtlicher Humor noch lange Jahre erhalten bleibe. Ad multos annos!

### Graphische Symbole für Schwachstromanlagen

Publikation Nr. 112 dfe

Symbole — seien es graphische Symbole, seien es Buchstabensymbole — sind nur dann von bedeutendem Interesse, wenn sie von möglichst vielen Ländern anerkannt werden. Der SEV hat deshalb von Anfang an darauf verzichtet, *eigene* graphische Symbole aufzustellen; er gab nur graphische Symbole auf Grund von Beschlüssen der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) heraus, der 25 Länder angehören. Die *graphischen Symbole für Schwachstromanlagen*, die der SEV im Jahr 1934 im Format A 4 herausgegeben hat, basierten auf der ersten Ausgabe des Fascicule 42 der CEI. In den dreissiger Jahren bearbeiteten die drei CCI (CCIT: Comité Consultatif International de Télégraphie, CCIF: Comité Consultatif International de Téléphonie und CCIR: Comité Consultatif International des Radiocommunications) mit Experten der CEI das Fascicule 42 der CEI weiter. Die Arbeit gedieh zu einem gedruckten Schlussentwurf, der unter der Nummer 3 (Secretariat) 306 kurz vor dem Krieg an alle Nationalkomiteen der CEI zur Genehmigung nach der Sechs-Monate-Regel verteilt wurde. Der Kriegsausbruch liess einen Beschluss nicht mehr zustandekommen. Da vermutlich noch einige Jahre vergehen werden bis die Arbeiten auf internationalem Boden wieder aufgenommen werden, glaubt das Sekretariat des SEV den schweizerischen Fachkreisen einen Dienst zu leisten, wenn es den internationalen Entwurf 3 (Secretariat) 306 in der vorliegenden Broschüre zur vorläufigen Benützung bekannt gibt; es sieht sich dazu vor allem durch die ständige und wachsende Nachfrage nach graphischen Symbolen für Schwachstromanlagen veranlasst.

Die Publikation ist dreisprachig (deutsch, französisch, englisch). Sie kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden zum Preise von Fr. 6.— für Nichtmitglieder und Fr. 4.— für Mitglieder des SEV.

### Vocabulaire Electrotechnique International

Das Vocabulaire Electrotechnique International ist wiederum erhältlich. Preis netto Fr. 15.— + 4% WUST und Versandkosten. Gleicher Preis für Mitglieder und für Nichtmitglieder. Bestellungen sind an die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten.

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

**Chefredaktor:** H. Leuch, Sekretär des SEV. **Redaktoren:** H. Marti, H. Lütolf, E. Schiessl, Ingenieure des Sekretariates.