Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 42 (1951)

Heft: 7

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

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

A propos d'un projet français d'unification internationale des législations sur les unités de mesure

(Communiqué de la *Commission fédérale des Poids et Mesures* et du *Bureau fédéral des Poids et Mesures)*

389.16(44)

Le travail en collaboration effectué jusqu'ici sur le plan international dans le domaine de l'unification des systèmes de mesures et de symboles a obtenu des résultats remarquables. Le dernier grand progrès a été l'introduction des unités électriques et magnétiques dans le système métrique, grâce à l'adoption du système Giorgi. Un nouveau progrès a encore été acquis récemment par une décision de la Commission Electrotechnique Internationale recommandant la forme rationalisée pour les équations des champs dans l'électromagnétisme. On peut dire en toute certitude, qu'avec ces innovations, un grand service a été rendu à de nombreux milieux, tant scientifiques et techniques que législatifs ou pédagogiques.

Un projet visant à unifier les législations et réglementations nationales sur les unités de mesure a été présenté par la Délégation française à la 9e Conférence générale des Poids et Mesures. Les décisions relatives à ce projet prises par la Conférence générale dans sa séance du 21 octobre 1948 sont les suivantes [1] [1]):

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.

On se demandera peut-être pourquoi nous présentons ce projet seulement maintenant, c'est-à-dire *après* l'introduction des unités absolues [2]. Il faut remarquer à ce propos que la création d'une loi est une chose si complexe, tant au point de vue de la forme qu'aux points de vue juridique, technique et didactique, que même après la dernière mise au point par la Conférence générale des Poids et Mesures, de nombreuses questions restent ouvertes. Quelques-unes de ces dernières seront mentionnées plus loin. On peut considérer le projet français comme une tentative d'amener une discussion sur ces questions, et plus particulièrement sur les rapports existant entre ces diverses questions. Soumettre un projet au feu croisé des critiques était certainement le meilleur moyen d'atteindre ce but.

Il ne faut pas s'attendre à ce que les résultats de l'enquête internationale permettent d'établir dans un proche avenir une loi internationale sur les unités qui serait adoptée immédiatement dans la législation de tous les pays. Un projet de loi unique bien étudié serait une base très utile en premier lieu aux pays dont la législation sur les poids et mesures nécessite une réforme. En Suisse, on a quelque peu retardé l'adoption des unités absolues [2] pour pouvoir tenir compte, dans la loi et l'ordonnance, de quelques innovations à prévoir, comme la rationalisation des unités, la dénomination de l'unité de force (newton), ainsi que de la recommandation expresse d'employer le système Giorgi [3]. En ce qui nous concerne, une série de questions sont donc résolues pour un long terme et ne peuvent être que discutées. Mais cela ne doit pas empêcher que l'idée d'un modèle international pour une loi future ne soit poursuivie et ne retienne notre pleine attention. Pour un avenir encore lointain, il faut prévoir une revision totale de la loi fédérale sur les poids et mesures; l'esquisse d'une loi internationale type serait alors la bienvenue pour nos autorités

[1]) voir la bibliographie à la fin.

législatives. Pour l'instant, les résultats de l'enquête serviront surtout à des buts didactiques car, dans le domaine pédagogique, on n'est pas lié à des obligations du genre de celles que rencontre le législateur. Ce dernier ne peut et ne doit changer une loi que lorsque la clarté est faite pour tous les cas possibles d'application.

Voici quelques détails et indications sur le contenu du projet français:

On recommande à chaque pays, à côté de ses dispositions propres sur les poids et mesures, d'adopter dans le texte de la loi les définitions des unités suivantes (unités principales), dont le projet donne le texte:

unité de longueur
unité de masse
unité de temps
unité d'intensité du courant électrique
unité de température
unité d'intensité lumineuse

On prévoit encore l'introduction dans un texte réglementaire, qui correspondrait à notre ordonnance, d'autres unités dites secondaires, comme celles du volume, de la force, de l'énergie, de la puissance, etc. Remarquons ici en passant qu'en raison de l'obligation d'étalonnage s'appliquant aux appareils de mesure de l'énergie électrique, en Suisse le watt figure dans la loi, non dans une ordonnance.

Depuis la publication du projet français, la situation en ce qui concerne les unités magnétiques s'est développée en ce sens que le Comité d'Etudes n° 24 de la Commission Electrotechnique Internationale a recommandé à l'unanimité la rationalisation.

A côté des unités dérivant du système Giorgi, il faudra encore introduire dans un texte de loi des unités non cohérentes, importantes en pratique. On aura alors l'occasion de rechercher une dénomination acceptable sur le plan international pour le kilogramme-poids.

Certaines questions n'intéresseront vraisemblablement pas des milieux très étendus, comme par exemple la question d'introduire dans la loi ou dans une ordonnance des tableaux des multiples ou sous-multiples, ou de les introduire dans des publications ou des communications, officielles ou non, dans le genre des listes de symboles de l'ASE.

En Suisse, le Comité Technique n° 24 du CES et la Commission fédérale des Poids et Mesures se sont déjà occupés de cette question. L'avis d'autres personnalités compétentes serait le bienvenu. L'occasion doit être donnée à chacun en principe de s'exprimer sur le projet mentionné, qui est publié avec commentaires dans les Comptes rendus des séances de la 9e Conférence générale des Poids et Mesures. Le Bureau fédéral des Poids et Mesures peut procurer une copie du projet à ceux qui ont l'intention de prendre part à l'échange de vues.

La discussion montrera comment les différents points de vue, pédagogique, technique et législatif, pourront se concilier. Les opinions ou prises de position seront reçues au Bureau fédéral des Poids et Mesures, à Berne, jusqu'au 1er octobre 1951.

Commission fédérale des Poids et Mesures
Bureau fédéral des Poids et Mesures

Bibliographie

[1] Comptes-rendus des séances de la Neuvième Conférence générale des Poids et Mesures, réunie à Paris en 1948. Paris 1949: p. 60, 64 et 104...117.

[2] L'introduction de nouvelles unités électriques, magnétiques et photométriques. Bull. ASE t. 41(1950), no 1, p. 1...8.

Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant la modification de la loi sur les poids et mesures (du 5 janvier 1949); Loi fédérale modifiant la loi sur les poids et mesures (projet). Bull. ASE t. 40(1949), no 3, p. 76...77.

Rec. Lois féd. 1949, no 43, p. 1634.

Ordonnance relative aux unités de grandeurs électriques et magnétiques (du 8 novembre 1949). Bull. ASE t. 40(1949), no 26, p. 1040...1041.

Rec. Lois féd. 1949, no 43, p. 1637.

Communiqué du Bureau fédéral des poids et mesures relatif à l'introduction de nouvelles unités photométriques. Bull. ASE t. 40(1949), no 26, p. 1041.

[3] L'introduction du système d'unités Giorgi. Bull. ASE t. 40 (1949), no 15, p. 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-

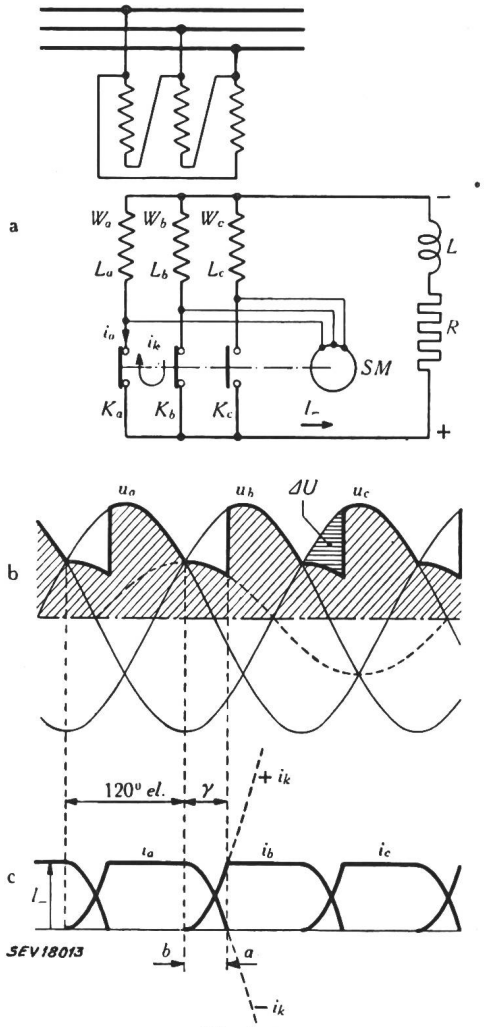
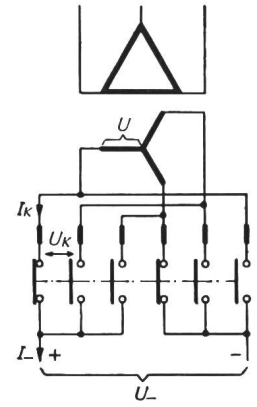
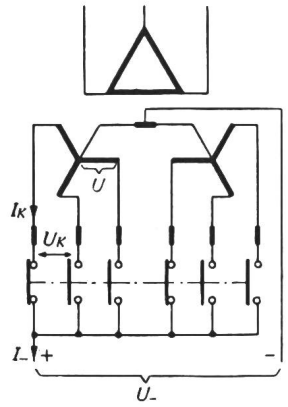
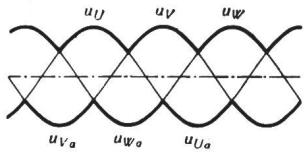
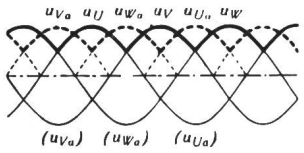
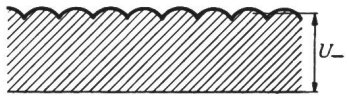
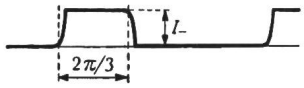
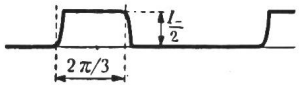


Fig. 1
Das Prinzip der Gleichrichtung

Die Wicklungen eines Dreiphasentransformators werden durch synchron angetriebene Kontakte abwechslungsweise 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
ΔU	induktiver Spannungsabfall während der Überlappung
γ	Stromüberlappung
a	öffnen von Kontakt K_a
b	Schliessen von Kontakt K_b

	Graetzschaltung	Saugdrosselschaltung
Schaltbild		
Transformatorspannung		
Resultierende Gleichspannung		
Gleichspannung U_-	$\frac{2 \cdot 3 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cdot U = 2{,}34 \cdot U$	$\frac{3 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \quad U = 1{,}17 \cdot U$
Kommutationsspannung U_K	$2 \cdot U \cdot \sin \frac{\pi}{3} \quad = 1{,}73 \; U$	$2 \cdot U \cdot \sin \frac{\pi}{3} \quad = 1{,}73 \; U$
Kontaktstrom I_K		
Gleichstrom I_-	$\sqrt{3} \cdot I_K$	$2\sqrt{3} \cdot I_K$

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 abwechslungsweise 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_a 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 Ausschaltbedingungen 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 ΔU vermindert.

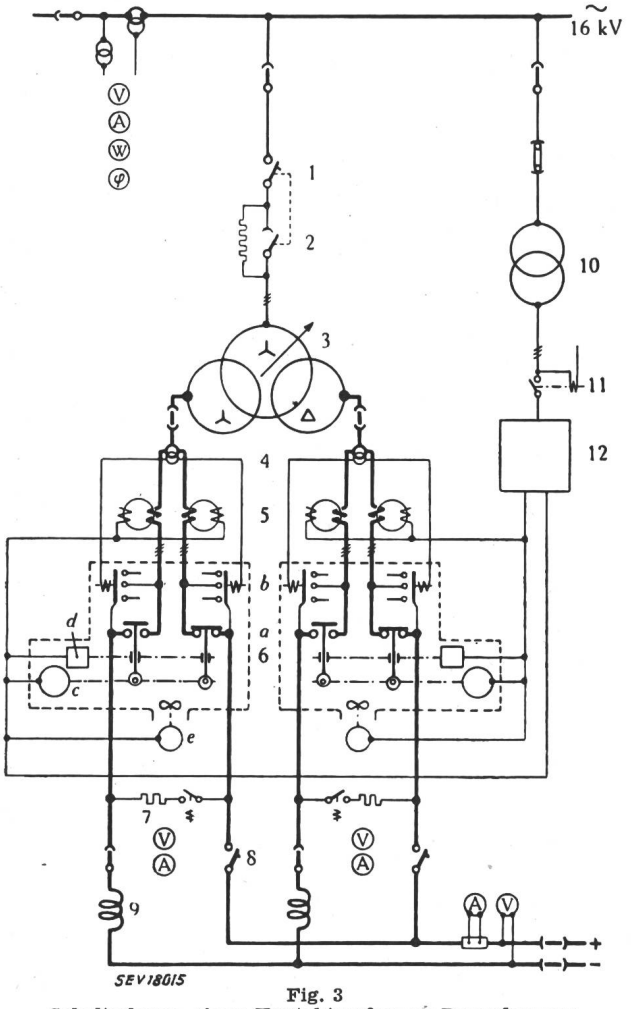


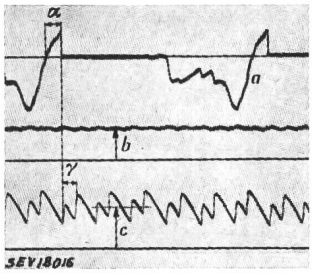
Fig. 3
Schaltschema einer Kontaktumformer-Doppelgruppe für 140...250 V und 10 000 A

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

1 Transformatorschalter
2 Einschaltwiderstände mit Kurzschlusstrenner
3 Transformator mit Laststufenschalter
4 Rückstromwandler
5 Schaltdrosselspule
6 Kontaktumformer
  a Arbeitskontakte
  b Kurzschliesser
  c Synchronmotor
  d Kontaktdauerregulierung
  e Ventilator für Kontaktkühlung
7 Grundlastwiderstand mit Schütz
8 Schnellschalter
9 Glättungsdrosselspule
10 Hilfstransformator
11 Hilfsbetriebsschalter
12 Steuerung und Regulierung

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.



a Kontaktspannung
b Gleichstrom 10 000 A von zwei parallel geschalteten Umformern mit zwölfphasiger Welligkeit
c Gleichspannung 100 V von einem Umformer mit sechsphasiger Welligkeit
α Steuerwinkel
β Überlappung

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 Motorgeneratoren. 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 Schaltdrosselspulen eingebaut. Zum Schutze der parallel laufenden Gleichstromgeneratoren bei Rückzündungen am Kontaktumformer wurde in den Gleichstromkreis

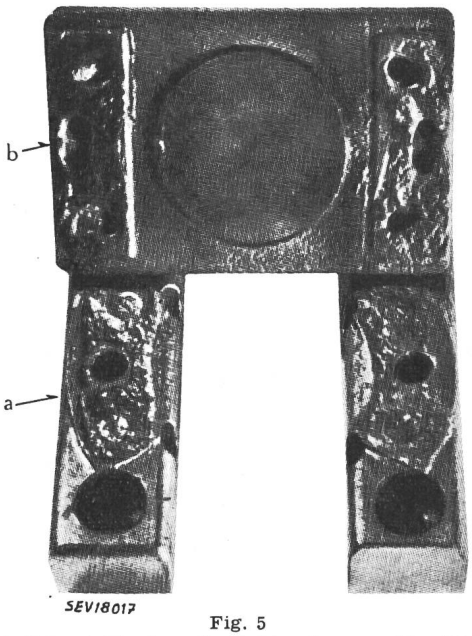


Fig. 5
Arbeitskontakt eines Kontaktumformers für 400 V, 8500 A nach 7800 Betriebsstunden

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

a feste Kontakte; b bewegliche Kontaktbrücke

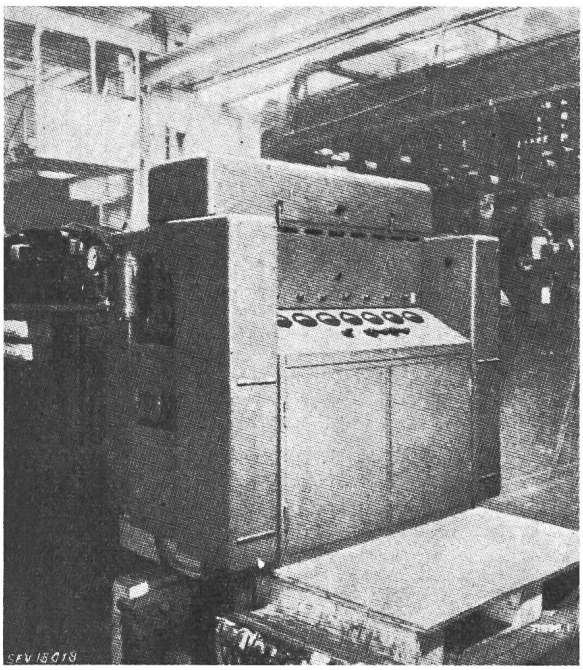


Fig. 6
Kontaktumformer für 8000 A auf dem Prüfstand
Der Kontaktumformer besitzt nur sechs luftgekühlte Arbeitskontakte. Links hinter dem Kontaktumformer sind die in einem gemeinsamen Ölkasten zusammengebauten Schaltdrosselspulen und rechts hinter dem Umformer der Prüftransformator von 5000 kVA erkennbar

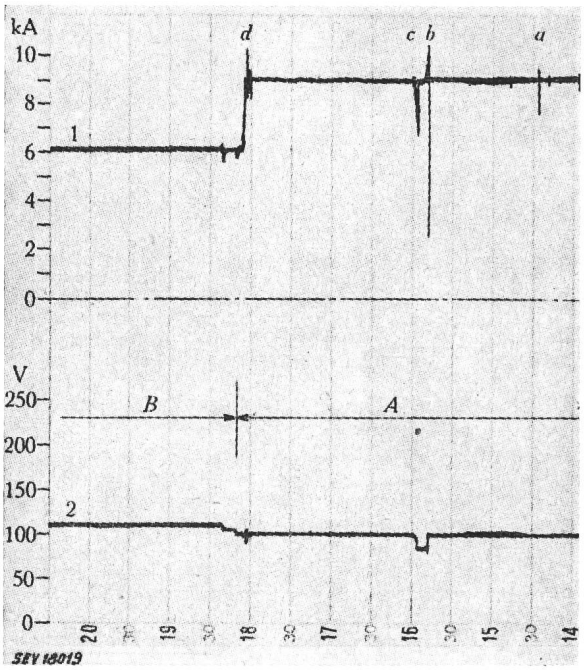


Fig. 7
Registrierstreifen aus dem Betrieb einer Kontaktumformer-Doppelgruppe im Parallelbetrieb mit Motorgeneratoren und Belastung auf eine wässerige Elektrolyse

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 Wiederzuschalten 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 Glättungsdrosselspule 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 Störungsfall 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.

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

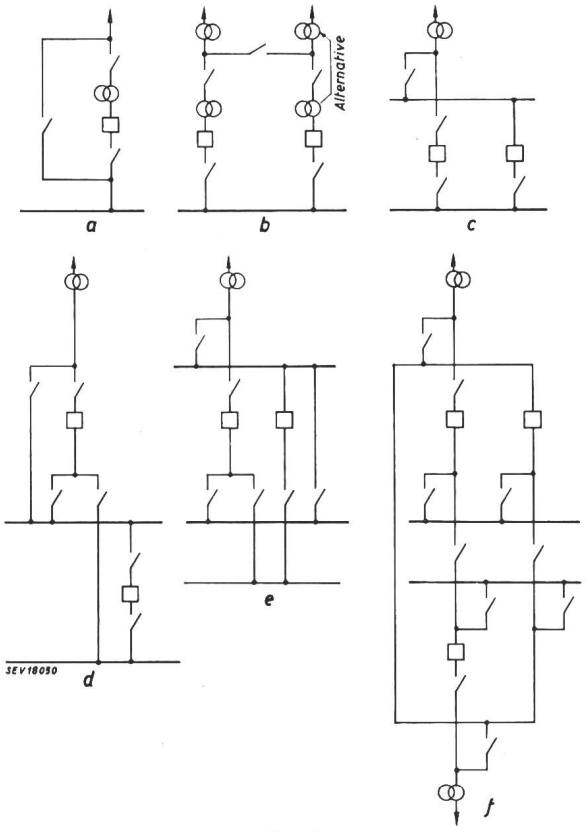


Fig. 1
Schaltungsarten in Hochspannungs-Schaltstationen

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 höhern 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 Apparatengruppe 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 Anordnung 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 verschieden 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 Relaisschutz 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 Parisienne 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 Tatbestandesaufnahme, 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 Universalklemmbacken 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 Vorhängschlösser 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 Schutzeinrichtung 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 numerierten 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

Berichtigung

In der Beschriftung der Figuren 1 und 4 sind auf der Ordinate durch ein Versehen die Einheiten mit kΩ (10^3 Ω) angegeben; es soll aber richtig heissen mΩ (10^{-3} 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 *Elektrizitäts*liefermonopol der Werke, welches auf den Gebietsabgrenzungen beruht, durchaus kein *Energie*liefermonopol 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. Anderseits 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 Elektrizitätsunternehmungen 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 Elektrizitätsunternehmungen 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

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

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

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

	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. Production d'énergie . kWh	**434 638 160**	472 842 270	—	—	**18 368 100**	23 185 150	**6 150 700**	8 577 010
2. Achat d'énergie . . . 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. Energie distribuée . . 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. Par rapp. à l'ex. préc. . %	**— 5,9**	+ 7,1	**— 12,12**	+ 12,86	**— 8,7**	+ 17,1	**— 13,4**	+15,7
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	?	?	**133 623**	1 256 657	**670 000**	3 167 900	**3 622 849**	6 718 690
11. Charge maximum . . kW	**330 300**	325 500	**29 852**	26 754	**7 400**	7 300	**8 480**	7 820
12. Puissance installée totale kW			**327 350**	318 300			**27 350**	26 311
13. Lampes . . . . . nombre			**652 205**	635 200			**25 876**	25 423
13. Lampes . . . . . kW			**32 465**	31 671			**977**	959
14. Cuisinières . . . . . nombre			**10 465**	9 930			**1 377**	1 328
14. Cuisinières . . . . . kW			**64 880**	64 500			**6 378**	6 116
15. Chauffe-eau . . . . nombre	[1])	[1])	**7 573**	7 042	?	?	**473**	460
15. Chauffe-eau . . . . kW			**12 100**	11 500			**528**	514
16. Moteurs industriels . nombre			**37 200**	35 550			**562**	544
16. Moteurs industriels . kW			**93 730**	89 550			**857**	819
21. Nombre d'abonnements . . .			**339**	342			**4 531**	4 482
22. Recette moyenne par kWh cts.	**2,75**	2,48	**4,387**	4,222	**11,0**	10,0	**4,5**	3,9
Du bilan:								
31. Capital social . . . . . fr.	**53 600 000**	53 600 000	—	—	—	—	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	**39 863 500**	24 863 500	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	**6 000 000**	6 000 000	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	**157 017 311**	126 535 125	**440 000**	1	**1 584 676**	1 182 701	**500 000**	500 000
36. Portefeuille et participat. »	**48 200 225**	50 940 225	**8 703 900**	9 184 200	—	—	—	—
37. Fonds de renouvellement . »	**62 064 904**	59 817 477	**1 000 000**	1 000 000	—	—	**350 000**	300 000
Du compte profits et pertes:								
41. Recettes d'exploitation . . 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. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	**2 027 925**	2 144 450	**411 000**	400 700	?	?	—	—
43. Autres recettes . . . . »	**757 508**	507 922	—	—	**187 228**	158 148	**11 323**	14 474
44. Intérêts débiteurs . . . . »	**2 100 463**	1 498 063	**340 900**	320 200	**37 660**	43 417	—	—
45. Charges fiscales . . . . »	**2 166 496**	2 267 736	—	—	**973**	898	**8 591**	11 260
46. Frais d'administration . . »	**1 942 134**	1 770 815	**229 000**	228 000	**359 410**	358 604	**93 734**	94 418
47. Frais d'exploitation . . . »	**3 183 202**	1 817 911	**349 900**	371 400	**1 999 616**	2 447 533	**298 392**	267 937
48. Achats d'énergie . . . . »	**26 400 491**	22 710 992	**5 118 600**	5 420 500	**552 090**	483 711	**556 182**	511 353
49. Amortissements et réserves »	**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. En % . . . . . »	**5**	5	—	—	—	—	—	—
52. Versements aux caisses publiques . . . . . »	—	—	**450 000**	400 000	**875 000**	900 000	**167 000**	192 000
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . 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. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	**21 711 939**[2])	21 711 939[2])	**10 629 200**	10 544 559	**7 590 405**	7 452 976	**1 481 241**	1 481 241
63. Valeur comptable . . . »	**157 017 311**	126 535 125	**440 000**	1	**1 584 676**	1 182 701	**500 000**	500 000
64. Soit en % des investissements	**87,85**	85,35	**4,13**	0	**17,2**	13,7	**25,1**	25,1

[1]) Pas de vente au détail.

[2]) Excl. fonds d'amortissement de fr. 7 364 418.— (1947/48) et fr. 7 732 446.— (1948/49).

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

Métaux

		Mars	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) [1] .	fr.s./100 kg	445.—[4]	445.—[4]	185.65
Etain (Banka, Billiton) [2]	fr.s./100 kg	1485.—	1835.—	732.50
Plomb [1]	fr.s./100 kg	225.—	225.—	95.—
Zinc [1]	fr.s./100 kg	295.—	295.—	92.—
Fer (barres, profilés) [3]	fr.s./100 kg	62.—	62.—	42.—
Tôles de 5 mm [3] . . .	fr.s./100 kg	73.—	73.—	46.—

[1]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t

[2]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t

[3]) Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t

[4]) Prix du «marché gris».

Combustibles et carburants liquides

		Mars	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthylée [1]	fr.s./100 kg	72.35	72.35	65.80
Mélange-benzine, carburants indigènes inclus [1]	fr.s./100 kg	70.15	70.15	63.80
Carburant Diesel pour véhicules à moteur [1]	fr.s./100 kg	51.75	51.75	47.25
Huile combustible spéciale [2]	fr.s./100 kg	23.90	23.90	19.40
Huile combustible légère [2]	fr.s./100 kg	22.20	22.20	17.90
Huile combustible industrielle (III) [2] . .	fr.s./100 kg	15.35	15.35	13.35

[1]) Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse, dédouané, ICHA non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.

[2]) Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse Bâle, Chiasso, Iselle et Pino, dédouané, ICHA et taxe de compensation du crédit charbon (fr.s. —.65/100 kg) non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t. Pour livraisons à Genève et à St-Margrethen les prix doivent être majorés de fr.s. 1.—/100 kg resp. fr.s. —.60/100 kg.

L'huile combustible spéciale et l'huile combustible légère ne sont pas seulement utilisées pour le chauffage, mais aussi pour les moteurs Diesel de groupes électrogènes stationnaires; dans chaque cas, il y a lieu de tenir compte du tarif douanier correspondant.

Charbons

		Mars	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II/III	fr.s./t	100.—	100.—	128.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II	fr.s./t	118.50	118.50	88.—
Noix III	fr.s./t	114.—	114.—	83.50
Noix IV	fr.s./t	109.50	109.50	82.50
Fines flambantes de la Sarre	fr.s./t	72.50	72.50	73.50
Coke de la Sarre . . .	fr.s./t	103.40	103.40	109.50
Coke métallurgique français, nord . . .	fr.s./t	113.10	113.10	121.—
Coke fonderie français	fr.s./t	114.90	114.90	126.—
Charbons flambants polonais				
Noix I/II	fr.s./t	87.—	87.—	84.50
Noix III	fr.s./t	83.50	83.50	79.50
Noix IV	fr.s./t	81.50	81.50	78.50
Houille flambante criblée USA	fr.s./t	136.—	136.—	—

Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie, par quantité d'au moins 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 Eisenkörnchen 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 Kolloïden, 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 wässeriger 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 Phänomena. 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*

Communications des Institutions de contrôle de l'ASE

Appareils auxiliaires surcompensés pour lampes fluorescentes

(Communication de l'*Inspectorat des installations à courant fort*)

621.327.4.072.1

Les Institutions de contrôle de l'ASE ont appris qu'il existe actuellement sur le marché des appareils auxiliaires surcompensés, où la surcompensation est obtenue par le couplage en série d'un appareil auxiliaire inductif ordinaire avec un condensateur quelconque. En outre, dans des luminaires prévus pour le montage d'un appareil auxiliaire surcompensé, il est souvent fait usage d'une bobine d'inductance avec enroulement spécial, en série avec un condensateur quelconque.

Ces montages faits sans discernement et contraires aux prescriptions conduisent à un fonctionnement anormal des lampes fluorescentes. De plus, il peut arriver que le condensateur soit capable de supporter seulement la tension du réseau mais non la tension surélevée qui lui est effectivement appliquée, de sorte qu'il est rapidement avarié et rend illusoire la surcompensation. Lorsqu'il est fait usage de bobines d'inductance avec enroulement spécial et de condensateurs pour basse tension, il se produit en outre un échauffement inadmissible de la bobine et de l'entourage, en cas d'avarie du condensateur.

L'emploi de bobines d'inductance et de condensateurs portant la marque de qualité de l'ASE, mais choisis sans discernement, n'est pas immédiatement apparent lors de la mise en service et du contrôle des installations, bien que cela constitue un certain danger. Nous attirons l'attention des entreprises électriques et des installateurs-électriciens sur le fait que les Institutions de contrôle n'octroient le droit à la marque de qualité de l'ASE que pour des appareils auxiliaires complets, surcompensés ou autres, mais non pour des bobines seules; les appareils auxiliaires surcompensés qui ont été approuvés portent la désignation «Surcompensé». Les procès-verbaux d'essai abrégés publiés par l'ASE indiquent d'ailleurs les valeurs nominales de la bobine d'inductance et du condensateur correspondant.

Pour éviter des dommages, l'Inspectorat des installations à courant fort a invité aussi les fabricants d'appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes à ne livrer dorénavant que des appareils auxiliaires complets, surcompensés ou autres et conformes aux exécutions qui ont été soumises aux essais.

Wa.

Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

IV. Procès-verbaux d'essai

[Voir Bull. ASE t. 29(1938), N° 16, p. 449.]

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1441.

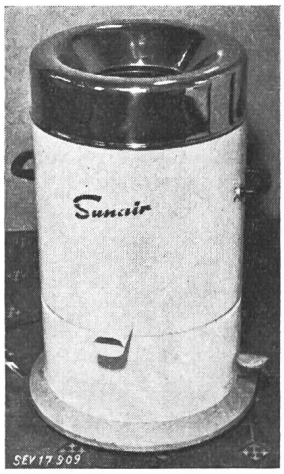
Objet: **Essoreuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 165, du 9 février 1951.

Commettant: F. Gehrig & Cie, Ballwil.

Inscriptions:

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



Description:

Essoreuse transportable, selon figure. Commande par moteur monophasé série, blindé, dont la carcasse est isolée des autres parties métalliques. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous gaine de caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T. Poignées en matière isolante.

Cette essoreuse a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Elle est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f). Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1442.

Objet: **Brûleur à mazout**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 488, du 16 février 1951.

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

Inscriptions:

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

sur le moteur:

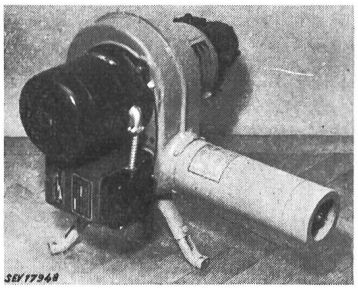
GENERAL ELECTRIC
Made in U.S.A.
Oil Burner Motor
with Thermal
Protection Spec. CS 75
Mod. 5 KH45AB2259 Y
H. P. 1/6
Ph. 1 Cy. 50 R.P.M. 1425
Volts 220 Amp. 1.4

sur le transformateur d'allumage:

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

Description:

Brûleur automatique à mazout, selon figure. Vaporisation du mazout par pompe et gicleur. Commande par moteur monophasé à induit en court-circuit. Allumage à haute tension. Mise à la terre du point médian de l'enroulement haute tension du transformateur d'allumage.



Ce brûleur à mazout a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f). Utilisation: avec des appareils de couplage conformes aux prescriptions de l'ASE.

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1443.

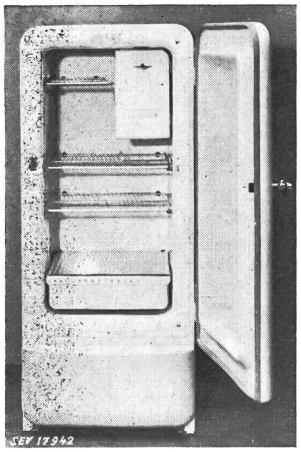
Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 763, du 14 février 1951.

Commettant: Minerva S. A. de fabrication et de commerce, Seidengasse 12, Zurich.

Inscriptions:

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



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à refroidissement naturel par air. Compresseur et moteur monophasé à induit en court-circuit avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Relais pour le déclenchement de l'enroulement auxiliaire et du condensateur à la fin du démarrage, combiné avec un disjoncteur de protection du moteur. Raccordement du moteur au réseau par l'intermédiaire d'un autotransformateur. Compartiment réservé aux tiroirs à glace et aux conserves surgelées, dans l'évaporateur. Régulateur de température avec positions de déclenchement et de réglage. Extérieur en tôle laquée blanche, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à l'appareil. Dimensions intérieures 925 × 450 × 400 mm, extérieures 1400 × 605 × 600 mm. Contenance utile 165 dm³. Poids 90 kg.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1444.

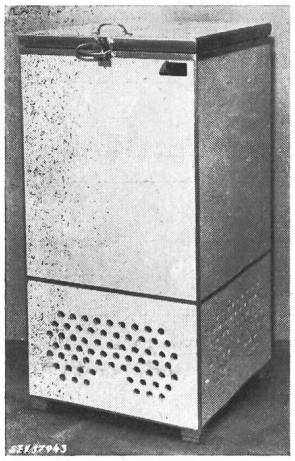
Objet: **Conservateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 754, du 15 février 1951.
Commettant: Liechti & Cie, Fabrique de machines, Langnau i. E.

—

Inscriptions:

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



Description:

Conservateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à refroidissement par air, disposé à la partie inférieure. Compresseur à pistons entraîné par un moteur triphasé à induit en court-circuit. Régulateur de température et contacteur à déclenchement thermique en cas de surintensité, pour l'enclenchement et le déclenchement du moteur. Bobine du relais branchée à deux conducteurs de phase. Coffre en bois laqué, garni d'amiante autour du groupe réfrigérant. Intérieur en tôle de cuivre étamée. Cordon de raccordement à quatre conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à l'appareil. Dimensions intérieures 385 × 385 × 615 mm, extérieures 565 × 565 × 1090 mm. Contenance 90 dm³. Poids 108 kg.

Ce conservateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin février 1954.

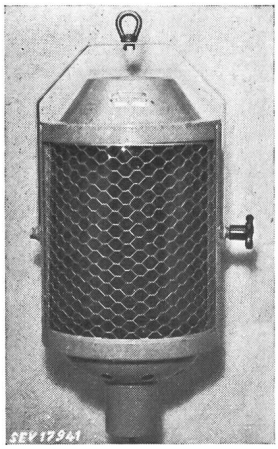
P. N° 1445.

Objet: **Appareil d'éclairage**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 742, du 15 février 1951.
Commettant: L. Zimmermann, Seestrasse 119, Erlenbach (ZH).

Inscriptions:

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



Description:

Lanterne d'horizon, selon figure, pour lampe à incandescence Linea verticale de max. 1000 W. Corps en tôle à double paroi, avec grillage et porte-écran. Douille E 40 fixe, avec isolation en céramique. Bornes de raccordement avec couvercle de protection et bride de fixation pour le câble de scène. Oeillet de suspension.

Cet appareil d'éclairage a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1446.

Objet: **Fer à souder**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 637a, du 19 février 1951.
Commettant: Eloma, M. Ziegler, appareils électrotechniques, Küsnacht (ZH).

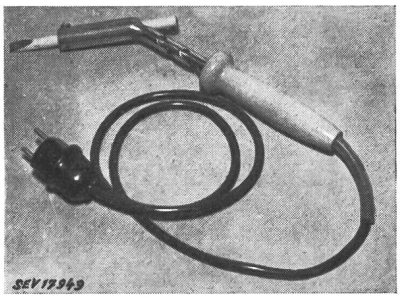
—

Inscriptions:

ELOMA
120 W 220 V 12 C 10

Description:

Fer à souder, selon figure. Corps de chauffe isolé au mica, sous gaine métallique, pour pannes amovibles de



10 mm de diamètre. Manche en bois. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine isolante, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T.

Ce fer à souder a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1447.

Objet: **Cuisinière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 396a, du 19 février 1951.
Commettant: Edmond Weissbrodt, constructeur, Progrès 84–88, La Chaux-de-Fonds.

—

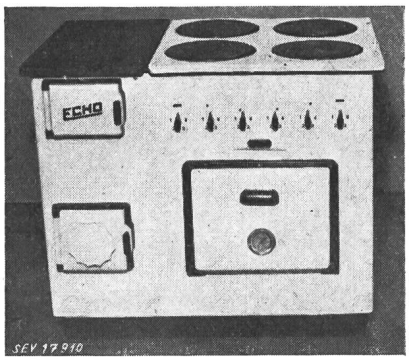
Inscriptions:

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

Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec quatre foyers de cuisson et un four, combinée à un potager à bois. Corps de

chauffe de voûte et de sole disposés à l'extérieur du four. Prises pour plaques de cuisson normales de 145 à 220 mm de diamètre. Bornes prévues pour différents couplages.



Cette cuisinière est conforme, au point de vue de la sécurité, aux «Prescriptions et Règles pour les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f). Utilisation: avec des plaques de cuisson conformes aux Prescriptions ci-dessus.

Valable jusqu'à fin février 1954.

P. N° 1448.

Objet: **Cuisinière**

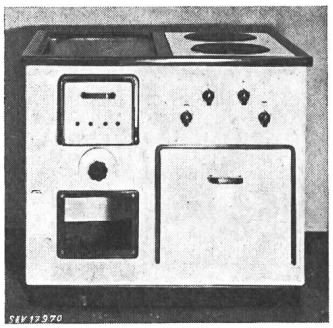
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 712, du 20 février 1951.

Commettant: A. Schädler, serrurerie, Kleindietwil (BE).

—

Inscriptions:

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



Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec deux foyers de cuisson et un four, combinée à un potager à bois. Corps de chauffe de voûte et de sole disposés à l'extérieur du four. Prises pour plaques de cuisson normales de 145 à 220 mm de diamètre. Bornes prévues pour différents couplages.

Cette cuisinière est conforme aux «Prescriptions et Règles pour les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f). Utilisation: avec des plaques de cuisson conformes aux Prescriptions ci-dessus.

P. N° 1449.

Objet: **Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 572, du 2 mars 1951.

Commettant: Fr. Knobel & Cie, Ennenda (GL).

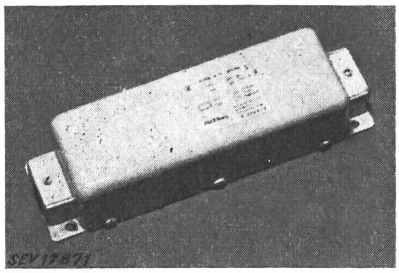
—

Inscriptions:

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

Description:

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampe fluorescente de 40 W, sans coupe-circuit thermique, ni starter. Bobine d'inductance et transformateur avec deux enroulements de chauffage séparés, dans un boîtier en tôle garni de masse isolante. Condensateur d'allumage entre un conducteur de phase et le boîtier. Bornes sur socle en matière isolante moulée et protégées par un couvercle en tôle.



Les appareils auxiliaires de ce type sont destinés aux installations d'éclairage par fluorescence, où le flux lumineux est réglé progressivement par un appareil à thyratrons.

Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

P. N° 1450.

Objet: **Aspirateur de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 653/I, du 24 février 1951.

Commettant: S. A. des produits électrotechniques Siemens, Zurich.

—

Inscriptions:

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

Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge, entraînée par moteur monophasé série, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles. Poignée recouverte de matière isolante. Tuyau souple, rallonges et divers embouchures permettant d'aspirer et de souffler. Interrupteur basculant bipolaire. Cordon de raccordement fixé à l'appareil.

Cet aspirateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin mars 1954.

P. N° 1451.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 432a, du 5 mars 1951.

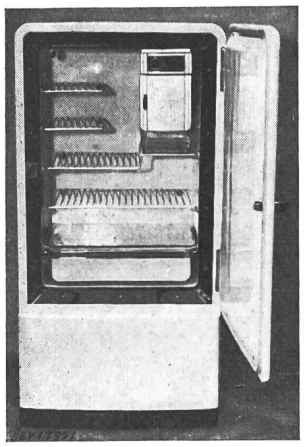
Commettant: Auto-Magnéto S. A., 78, rue de Lausanne, Genève.

—

Inscriptions:

Bosch

HH/LWD 220/2 237840 SO_2
220 V ~ 50 Hz 160 W
Germany Importé d'Allemagne



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Compresseur à pistons entraîné par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, condensateur de service et condensateur de démarrage, ce dernier étant déconnecté par un interrupteur centrifuge à la fin du démarrage. Evaporateur avec tiroirs à glace, disposé latéralement en haut de l'enceinte. Régulateur de température avec position de déclenchement. Extérieur en tôle laquée, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine isolante, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures 350×520×780 mm, extérieures 520×670×1310 mm. Contenance utile 135 dm³. Poids 99 kg.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

P. N° 1452.

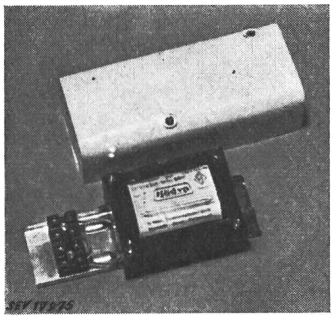
Objet: **Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 937, du 5 mars 1951.
Commettant: H. Höhn, Fabrique de transformateurs, Neumarkt 28, Zurich.

Inscriptions:

Hödyn

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



Description:

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampe fluorescente de 30 W, sans starter. Enroulement en fil de cuivre émaillé. Plaque de base et couvercle en tôle d'aluminium. Bornes sur socle en matière isolante moulée.

Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

P. N° 1453.

Objet: **Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 163b, du 6 mars 1951.
Commettant: Saxon Components Ltd., Pelikanstrasse 19, Zurich.

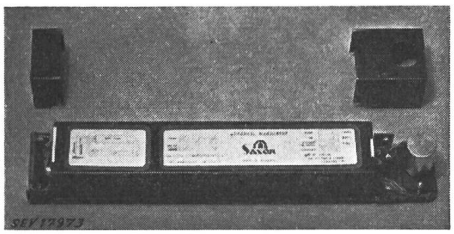
Inscriptions:

Saxon

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

Description:

Appareil auxiliaire surcompensé, selon figure, pour lampe fluorescente de 40 W, avec thermo-starter «Saxon», sans coupe-circuit thermique. Condensateur en série de 3,6 µF. Condensateur de déparasitage de 0,1 + 2 × 0,0025 µF. Bobine d'inductance et condensateur en série, dans boîtier en tôle, bobine garnie de masse isolante. Socle du starter fixé sur la plaque de base. Bornes à l'une des extrémités et protégées par un couvercle en tôle.



Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

P. N° 1454.

Objet: **Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente**

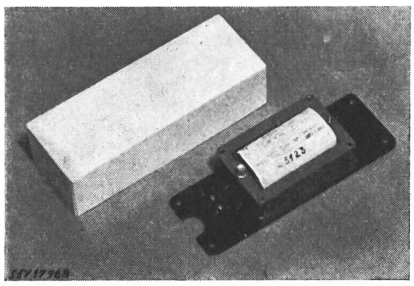
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 392a, du 6 mars 1951.
Commettant: F. Gehrig & Cie, Ballwil (LU).

Inscriptions:

F. Gehrig & Co.
Ballwil (Luz)
Type AK
30 W 220 V 0,34 A 50 Hz No. 5122

Description:

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampe fluorescente de 30 W, sans coupe-circuit thermique, ni starter. Enroulement en fil de cuivre émaillé. Plaque de base en papier bakélisé de 3 mm d'épaisseur, couvercle en tôle. Bornes sur socle en matière isolante moulée brune.



Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

Communications des organes des Associations

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

Nécrologie

Nous déplorons la perte de Monsieur *Ed. Clerc*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1899 (membre libre), ancien inspecteur de l'Inspectorat des installations à courant fort, décédé le 3 mars 1951 à Lausanne, à l'âge de 79 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Nous déplorons la perte de Monsieur *Max Zobrist*, ingénieur électricien, membre de l'ASE depuis 1921, décédé le 20 mars 1951 à Zurich, à l'âge de 60 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

M. Oskar Wettstein, Dr. h. c., membre d'honneur de l'ASE, a 80 ans

Le 26 mars 1951, notre membre d'honneur, M. Oskar Wettstein, Dr. h. c., toujours aussi alerte, a fêté ses 80 ans.

Il n'est guère nécessaire de rappeler les mérites de cette personnalité éminente, car M. O. Wettstein, fondateur de l'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux, qu'il a présidée durant de longues années et dont il est maintenant

le président d'honneur, est bien connu des milieux qui s'occupent de l'économie hydroélectrique suisse. En sa qualité de conseiller d'Etat, puis de conseiller aux Etats, M. O. Wettstein a rendu de grands services au Canton de Zurich, dont il est originaire. Au Conseil des Etats, il fut également un actif promoteur de notre économie hydroélectrique et il participa efficacement à la législation dans ce domaine, en sa qualité de membre de la Commission fédérale de l'économie hydraulique. Représentant proéminent du parti démocratique du Canton de Zurich, M. O. Wettstein ne s'occupa pas seulement de politique et des affaires gouvernementales, mais fut aussi administrateur-délégué des Forces Motrices du Nord-Est Suisse, qu'il dirigea pendant plusieurs années en qualité de président du conseil d'administration. Il fut en relation avec l'ASE par l'Association suisse pour l'aménagement des eaux et surtout par la Section de l'Electricité de l'Exposition nationale suisse. En 1946, l'Assemblée générale de l'ASE l'a nommé membre d'honneur de notre Association, en reconnaissance de ses mérites.

Nous lui présentons nos plus vives félicitations pour son anniversaire. Ad multos annos!

Signes graphiques pour installations à courant faible

Publication n° 112 dfe

Les symboles graphiques et littéraux présentent un réel intérêt, à condition qu'ils aient exactement les mêmes significations dans le plus grand nombre possible de pays. C'est pourquoi l'ASE a renoncé d'emblée à établir des symboles graphiques qui lui seraient propres et n'a publié que des symboles conformes aux décisions de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI), dont 25 pays font partie. Les *symboles graphiques pour installations à courants faibles*, publiés en 1934 par l'ASE au format A 4, étaient basés sur la première édition du Fascicule 42 de la CEI. De 1930 à 1939, les trois CCI (CCIT: Comité Consultatif International Télégraphique, CCIF: Comité Consultatif International Téléphonique et CCIR: Comité Consultatif International des Radiocommunications) ont poursuivi la mise au point de ce Fascicule 42, avec la collaboration d'experts de la CEI. Ces efforts aboutirent à la publication d'un projet final 3 (Secrétariat) 306, qui fut transmis, peu avant la guerre, à tous les Comités Nationaux pour approbation selon la règle des six mois. Le déclenchement des hostilités ne permit toutefois pas de prendre une décision définitive. Etant donné qu'il se passera encore un certain temps jusqu'à ce que ces travaux puissent être repris sur le plan international, le Secrétariat de l'ASE estime rendre service aux milieux suisses intéressés en publiant le projet international 3 (Secrétariat) 306 sous forme de brochure, à titre provisoire. Cette publication est motivée par la nécessité de plus en plus impérieuse de disposer de symboles graphiques normalisés pour les installations à courants faibles.

La publication est trilingue. Elle est en vente auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, au prix de fr. 6.— (fr. 4.— pour les membres de l'ASE) l'exemplaire.

Vocabulaire Electrotechnique International

Des exemplaires du Vocabulaire Electrotechnique International sont de nouveau disponibles, au prix net de fr. 15.— + 4 % ICHA et frais d'expédition. Le prix est le même pour les membres que pour les autres personnes. Adresser les commandes à l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — Rédaction: Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration:** case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement:** Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 45.— par an, fr. 28.— pour six mois, à l'étranger fr. 55.— par an, fr. 33.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.

Rédacteur en chef: H. Leuch, secrétaire de l'ASE. *Rédacteurs:* H. Marti, H. Lütolf, E. Schiessl, ingénieurs au secrétariat.