

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 44 (1953)  
**Heft:** 13

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.01.2025

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

Aus dieser Entwicklung darf mit Genugtuung geschlossen werden, dass gerade die Albulabahn in den vergangenen 50 Jahren einen Höhepunkt ihrer Leistungsfähigkeit erreicht hat, der nicht nur für den Kanton Graubünden, sondern auch für weite Teile der mit ihm in engem Kontakt stehenden übrigen Schweiz von grösstem Nutzen ist. Nicht wenig hat

dazu die schweizerische elektrotechnische Industrie beigetragen, deren Pionierarbeiten in den fahrenden Erzeugnissen ein lebendiges Denkmal gefunden haben.

Adresse des Autors:

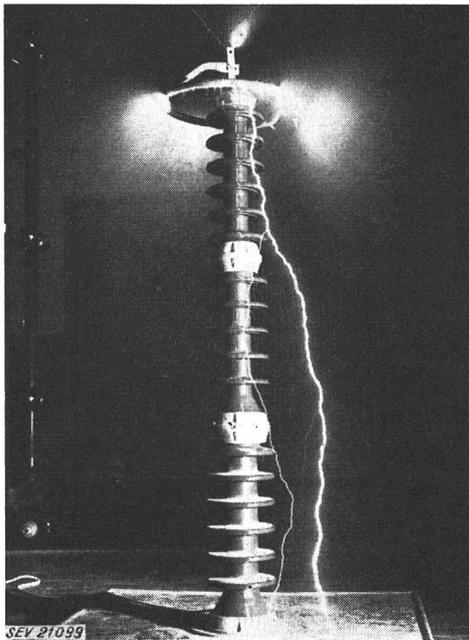
A. Bächtiger, Dipl. Ing. ETH, Vorstand des Zugförderungs- und Werkstättendienstes der Rhätischen Bahn, Landquart (GR).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Hochspannungsprüffeld der Porzellanfabrik Langenthal A.-G.

621.317.2 : 621.3.027.3

Die Porzellanfabrik Langenthal A.-G. nahm die Fertigstellung ihres erweiterten Hochspannungs-Prüffeldes zum Anlass, eine grosse Schar von Fachleuten der Elektrizitätswerke und der Industrie mit ihren Damen zu einer Fabrikbesichtigung nach Langenthal einzuladen. Es ist das Vorrecht einer Porzellanfabrik, über verschiedene Fabrikationszweige zu verfügen, deren einer die Damen und deren anderer die Herren besonders interessiert. So gelang es der Porzellanfabrik Langenthal am 2. Juni 1953, nicht weniger als 150 Personen im Wohlfahrtshaus zu versammeln. Direktor *Klaesi* begrüßte die Anwesenden und gab über die Entwicklung der Fabrik seit ihrem Bestehen Aufschluss. Aus bescheidenen Anfängen entwickelte sich im Verlaufe von 50 Jahren das heutige wohlfundierte Unternehmen mit rund 700 Angestellten und Arbeitern.



SEV 21099

Fig. 1  
Überschlag eines 220-kV-Isolators

Die erschienenen Gäste wurden nach einer Aufklärung über den Fabrikationsgang in Gruppen getrennt, und die Damen bekamen ihre Beschützer erst nach Stunden wieder zu Gesicht. Den Damen wurde inzwischen die Herstellung des Porzellangeschirrs mit allen ihren reizvollen Eigenheiten und künstlerisch-dekorativen Phasen gezeigt. Derweil wurde den Männern als den Leuten der Elektrotechnik in die Herstellung des elektrotechnischen Porzellans gründlicher Einblick gewährt. Neben dem Giess- und Pressverfahren steht die Handformung immer noch in Ehren und erweist sich für gewisse Stücke als zweckmässigstes Verfahren. Es zieht stets die Aufmerksamkeit der Erwachsenen auf sich, wenn man zusehen kann, welche Formveränderungen die vorbereitete Masse erfährt, zuerst zum Zweck ihrer Durcharbeitung und alsdann zur Formgebung; vom Staunen der Kinder, die den Töpfer an der Arbeit sehen, gar nicht zu sprechen.

Die Einführung der Übertragungsspannung von 225 kV hat eine Erweiterung des Prüffeldes notwendig gemacht.

Ohne Durchführung von Experimenten ist es schwer, über das Verhalten der Isolatoren etwas vorauszusagen, weil die Überschlagspannungen durch die Sprühentladungen wesentlich beeinflusst werden.

Das neue Prüffeld ist ausgerüstet mit einem Prüftransformator von 150 kVA Leistung, der Spannungen bis zu 1 Million V erzeugen kann. Die Stossanlage von 5 kW kann sehr steile Spannungstöße bis 1,5 Millionen V abgeben. Eine moderne Berechnungsanlage ermöglicht es, Isolatoren bis 4,5 m Höhe unter Regen zu prüfen. Die Spannungsmessung erfolgt mit dem Kathodenstrahloszillographen; die von alters her bekannten Kugelfunkstrecken werden nicht mehr benützt. Die neue Anlage erlaubt, Material bis 380 kV Betriebsspannung zu prüfen.

Mit einem Stossversuch an einem Mastkopf wurde gezeigt, wie die Überschlagverhältnisse sich mit steigender Spannung ändern. Wenn bei niedriger Stossüberschlagspannung der Funke in der Regel angenähert den kürzesten Luftweg benützt, schmieg er sich bei höherer Stossüberschlagspannung der Oberfläche des Prüfobjektes an und dringt in alle Rillen der Isolatoren ein. Die Überschlagverzögerung, die zum Aufbau des Überschlages notwendig ist, bemisst sich nach Bruchteilen von  $\mu$ s. Die in dieser kurzen Zeit freiwerdende Leistung ist von der Grössenordnung der Leistung aller Schweizerischen Elektrizitätswerke. In weiteren Versuchen an zwei Stützisolatoren für 380 kV Betriebsspannung wurde der ausgleichende Einfluss der Streuarmaturen und des Regens auf die Form des elektrischen Feldes vor Augen geführt.

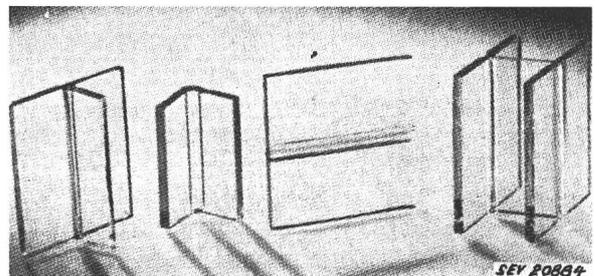
Bei einem Imbiss im Hotel Bären bot sich in zwanglosem Zusammensein Gelegenheit, manches Gespräch über Porzellan in Gestalt von erlesenem Tafelgeschirr oder von Isolatoren irgend einer Ausführung fortzusetzen und neue Bekanntschaften anzuknüpfen.

### Elektrische Schweißung von Glas

621.791.736 : 666.1.037

[Nach M. R. Shaw: Electric Glass Welding. Electr. Engng. Bd. 72(1953), Nr. 1, S. 31...34]

Das Widerstandsschweißen von Metallen als Fabrikationsmethode hat sich in der Technik allgemein eingeführt. Weniger bekannt dürfte hingegen sein, dass auch Silikon-Gläser nach den Widerstandsschweißverfahren verbunden werden



SEV 20864

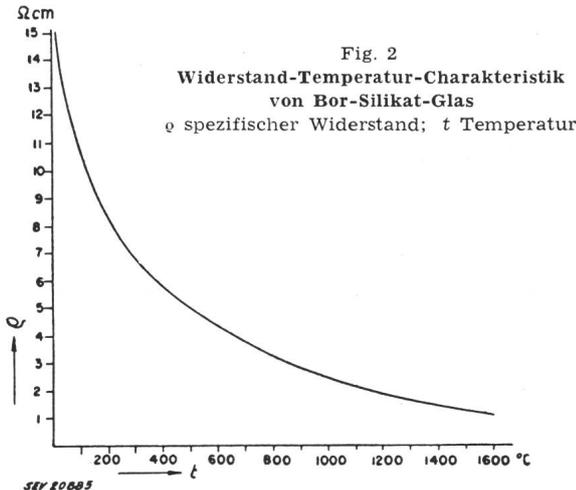
Fig. 1  
Elektrisch geschweißte Glasteile

können (Fig. 1). Da jedoch die physikalischen Eigenschaften von Glas, verglichen mit denjenigen der schweißbaren Metalle, wesentlich verschieden sind, verläuft auch der Schweißvorgang auf andere Art.

#### Widerstandserwärmung von Glas

Um über den Schweißvorgang Klarheit zu bekommen, ist die Kenntnis des Verlaufes des spezifischen Widerstandes in Abhängigkeit von der Temperatur erforderlich. Aus dem Dia-

gramm Fig. 2 geht hervor, dass für diese Glasqualität der spezifische Widerstand bei 20 °C ca.  $10^{14}$  Ω cm beträgt. Mit steigender Temperatur sinkt er jedoch stark und ist bei 500 °C noch  $1,6 \cdot 10^5$  Ω cm, bei 1000 °C sogar nur noch 400 Ω cm. Für die Erhitzung von Glas nach dem Widerstandverfahren wäre somit bei einer Ausgangstemperatur von 20 °C eine Spannung von einigen hundert kV nötig. Für eine werstattgerechte Fabrikationsmethode sind natürlich solch hohe Spannungen nicht anwendbar. Bei einer Temperatur von 500 °C wechselt die Situation. Der Widerstand hat sich nun



soweit vermindert, dass die erforderliche Spannung Werte annimmt, die mit normalen Mitteln erzeugt werden können. Das Problem beim Widerstandsschweißen von Glas besteht nun darin, dass die Schweißzone vorerst durch einen speziellen Prozess auf eine Temperatur von ca. 500 °C gebracht werden muss, damit die Widerstandserhitzung und der Schweißprozess eingeleitet werden kann.

**Vorheizung**

Von verschiedenen Vorheizmethoden werden in der Fabrikation vorwiegend zwei verwendet. Die eine besteht darin, dass auf das zu schmelzende Glas eine Halbleiterschicht aus Kolloidal-Graphit aufgetragen wird. Kleine Unterbruchstellen in dieser Schicht erzeugen bei angelegter Spannung eine Serie kleiner Lichtbogen. An diesen Stellen wird das Glas erhitzt, und demzufolge sinkt der Widerstand in diesen Partien ab. Gleichzeitig verbrennen die Graphit-Leiterstrecken langsam von den Lichtbogenstellen aus. Diese beiden Vorgänge, Reduktion des Widerstandes und Verlängerung der Lichtbogenstrecken, führen dazu, dass der Stromfluss von der Graphitschicht und der Luft in das vorgeheizte Glas übergeht. In vielen Fällen wird, wie dies Fig. 3 darstellt, zum Verschwei-

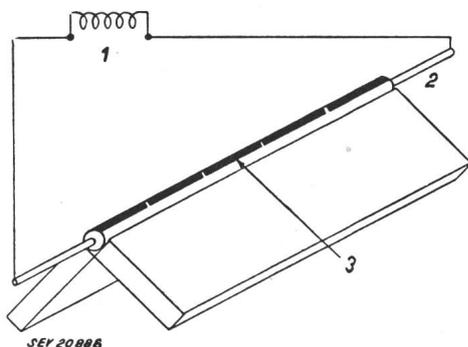


Fig. 3  
Anordnung beim Schweißen mit Füllstück  
1 Schweißtransformator; 2 Elektrode; 3 Graphitschicht für den Start

sen der Glasteile ein Füllstück verwendet, welches schnell zum Schmelzen gebracht werden kann, ohne dass die andern Teile deformiert werden.

Die zweite gebräuchliche Vorheizmethode wird beim Verschweißen von zylindrischen Teilen, z. B. Glasröhren und Te-

levisionsröhren, angewendet. In diesen Fällen erfolgt die Vorheizung am zweckmässigsten durch einen oder mehrere Gasbrenner. Die Gasflamme erhitzt in erster Linie die Oberfläche des Glases. Durch die nachfolgende, bei ca. 500 °C eingeleitete Widerstandserwärmung wird jedoch in kurzer Zeit der ganze Schweißquerschnitt erfasst.

**Erzeugung und Regulierung der Schweißleistung**

Zum Schweißen grösserer Teile werden in der Regel Anlagen verwendet, die mit normaler Netzfrequenz arbeiten. Die erforderliche Spannung, die je nach Werkstück bis 20 kV

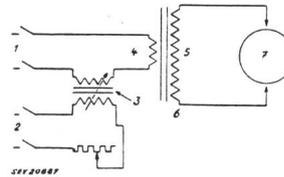


Fig. 4  
Schaltschema einer Glasschweißanlage  
1 60-Hz-Netz; 2 Gleichstromnetz; 3 Regel-Drosselspule; 4 Niederspannungsseite; 5 Hochspannungsseite; 6 Schweißtransformator; 7 Schweißgut

betragen kann, wird einem Streutransformator entnommen. Das Schaltschema in Fig. 4 zeigt die prinzipielle Anordnung einer Glasschweißanlage bei einer Frequenz von 60 Hz. Zur Regulierung der Leistung wird eine Drosselspule mit Vormagnetisierung benützt.

**Zusammenfassung**

Der elektrische Widerstandsschweißprozess bietet bei der Verarbeitung von Glas, im Vergleich mit den bisher gebräuchlichen Methoden, einige bedeutende Vorteile:

1. Es werden in kurzer Zeit höhere Temperaturen erreicht als mit Gasbrennern.
2. Die Heizung ist möglich, ohne dass die Oberflächen der Teile deformiert werden.
3. Die genaue Kontrolle der Erhitzung ermöglicht bessere und gleichmässige Verbindungen.
4. Das Schweißen kann durch angelerntes Personal ausgeführt werden, während zum Schweißen mit der Flamme Spezialisten nötig sind.

W. Wetli

**Un nouveau principe dans la construction des tables de calcul à 60 Hz**

621.316.313

[D'après E. B. Phillips: A new principle is employed for 60-Cycle, A-C Network-Analyser. AIEE Technical Paper 51-19, Nov. 1951]

**Généralités**

Après avoir, lors de la construction des tables de calcul employées dans l'étude des réseaux électriques, utilisé dans les débuts la fréquence industrielle de 50 ou 60 Hz, on en vint rapidement à l'utilisation d'une fréquence plus élevée, généralement de l'ordre de 400 à 600 Hz, mais qui fut montée dans un cas particulier jusqu'à 10 000 Hz. Le choix d'une fréquence supérieure provient des difficultés que pose la construction des bobines de réactance. Celles-ci doivent remplir des conditions sévères: 1) avoir un facteur de qualité Q élevé: 25 pour représenter une ligne, 50 pour représenter un transformateur ou une machine synchrone; 2) avoir, en dépit de la variation de perméabilité des noyaux de fer, une inductivité pratiquement constante — généralement à  $\pm 2\%$  — lorsque le courant varie dans un rapport de 50 à 1. Des bobines remplissant ces conditions à 50...60 Hz sont, même avec l'emploi de tôles spéciales, d'un très grand poids, particulièrement pour les valeurs élevées de Q (on peut démontrer que, toutes choses égales ailleurs, il croît approximativement suivant  $Q^{3.1}$ ). En raison du grand nombre de réactances que comporte une table, leur poids — et donc leur prix et leur encombrement — forment un facteur très important dans l'agencement de celle-ci. L'emploi de fréquences plus élevées permet de les réduire, notablement: c'est ce que montre la figure 1 qui se rapporte à une réactance de 50 Ω, ayant une inductivité constante à  $\pm 2\%$  entre 5 et 250 mA, et calculée en chaque point de façon optimum (c.-à-d. de façon à ce que les pertes de fer égalent les pertes de cuivre). Il est, en passant, intéressant de noter que le poids d'une bobine, pour un Q et un domaine de courant donné, dépend peu de son inductivité, à l'exception toutefois des bobines à noyau pulvérisé.

L'emploi de la fréquence industrielle 50...60 Hz offre cependant plusieurs avantages:

1. Pour l'alimentation de table un groupe convertisseur spécial où de nombreux oscillateurs à tubes ne sont plus nécessaires; un transformateur avec réglage de la tension de sortie par stabilisation magnétique suffit.

2. Les mesures ne sont pratiquement pas faussées par les effets parasites de capacité ou d'inductivité mutuelle des connexions. On peut alors faire les mesures avec de faibles courants et de hautes impédances d'où un gain dans les dimensions de l'installation d'alimentation et dans la grandeur des capacités.

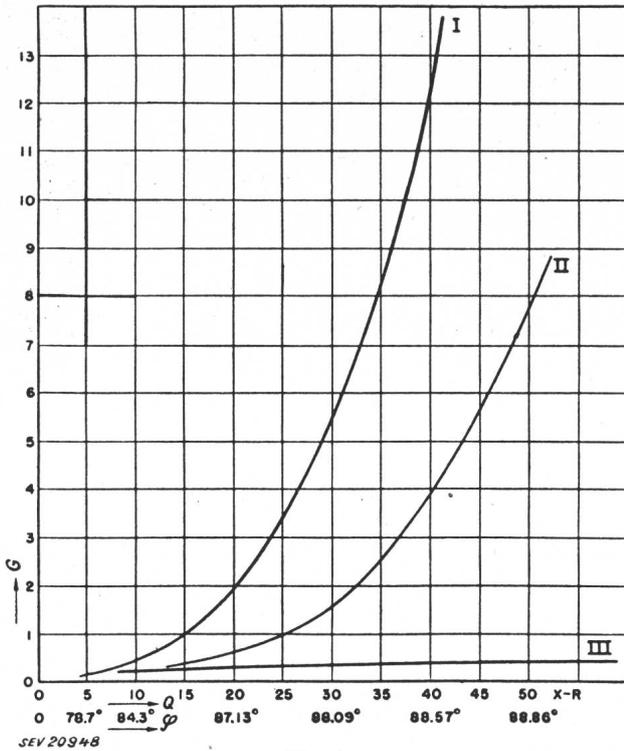


Fig. 1

Poids du noyau et du bobinage d'une réactance de 50 Ω en fonction de son facteur de qualité Q

I à 50 Hz; II à 500 Hz; III déphasée de -5°; G poids en livres anglaises; Q facteur de qualité; φ argument de la réactance

L'auteur a développé une méthode dite des impédances déphasées, permettant d'utiliser la fréquence industrielle, mais avec des réactances dont le poids est inférieur à celui de réactances pour 500 Hz et environ égal à celui de réactances pour 10 000 Hz.

La méthode des impédances déphasées

La méthode des impédances déphasées consiste à faire subir dans le plan des impédances complexes une rotation de quelques degrés dans le sens négatif - p. ex. -5° - au système d'axes de référence. Pour ce faire on remplace dans la table toutes les impédances  $\vec{Z} = |Z| / \zeta$  d'une table classique par des impédances  $\vec{Z}'$  de même module mais dont l'argument est déphasé de -5°:  $\vec{Z}' = |Z| / \zeta - 5^\circ$ .

Les bobines de réactance sont par elles-mêmes des impédances dont l'argument est un angle compris entre 84° et 90°; on normalise cet argument à 85° = 90° - 5°. Les résistances du réseau à étudier seront représentées par un ensemble composé d'une résistance et d'une capacité en série, tels que le module reste inchangé, mais que ce circuit ait un argument de -5°. Dans une table composée de tels éléments, les réactances seront exactement déphasées de +90° par rapport aux résistances (Fig. 2).

Il n'est évidemment pas possible de tourner l'argument des capacités de -5° puisqu'il n'existe pas de résistances négatives: la difficulté est tournée par un montage spécial que nous décrirons en détail plus bas.

Comment s'effectuent les mesures sur un réseau figuratif composé de tels éléments? Comparons les avec les mesures sur un réseau figuratif classique.

Le courants auront la même valeur absolue mais seront déphasés en avant de 5°. Les tensions resteront inchangées en grandeur et en phase: en effet si  $I_1$  et  $Z_1$  sont un courant et une impédance dans un réseau classique,  $\vec{I}_1 / +5^\circ$ ,  $\vec{Z}_1 / -5^\circ$  leurs correspondants dans le réseau déphasé, le produit  $IZ$  reste le même. [Note de l'auteur du compte rendu: En considérant un diagramme vectoriel, on se rend compte que les vecteurs des impédances ont l'un par rapport à l'autre, exactement la même position dans les deux repré-

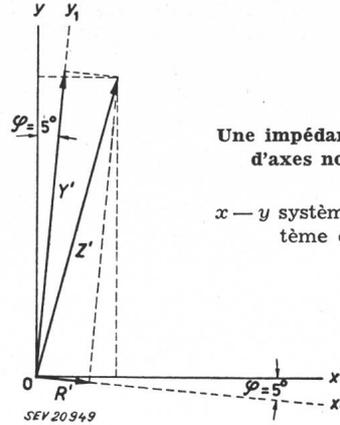


Fig. 2

Une impédance inductive dans le système d'axes normal et le système d'axes déphasé

x - y système d'axes normal; x1 - y1 système d'axes déphasé de -5°

sentations; il s'en suit que l'on a exactement les mêmes divisions de tension dans les deux systèmes.]

La mesure des puissances doit se faire cependant avec des wattmètres et varmètres spéciaux dont l'impédance du circuit tension a aussi été déphasée de -5° (dans le wattmètre p. ex., en réduisant légèrement sa résistance et en y ajoutant une certaine capacité; dans le varmètre en réduisant la réactance et y ajoutant une petite résistance). Le courant circulant dans ce circuit sera déphasé de 5° en avant. Comme le courant circulant dans le circuit intensité est aussi déphasé de 5° en avant, l'angle réel entre les deux est conservé et puisqu'on a veillé à ne pas changer leurs valeurs absolues, ces wattmètres et varmètres donneront les mêmes indications que dans une table classique.

En particulier considérons une bobine de réactance: son courant est déphasé de -85°; le courant dans le circuit tension du wattmètre est déphasé de +5°. Les deux courants sont déphasés l'un par rapport à l'autre de 90° et le wattmètre ne montrera aucune indication. Le varmètre par contre indiquera la puissance réactive absorbée par la réactance: la réactance se comporte dans ce système comme une inductivité pure ayant un facteur de qualité  $Q = \infty$ .

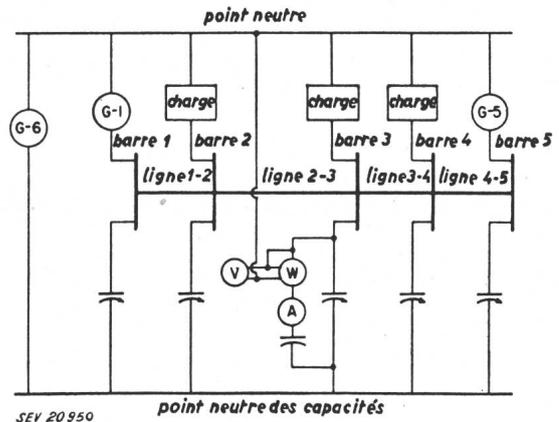


Fig. 3

Méthode de déphasage des condensateurs

Pratiquement on utilise des bobines ayant à 50...60 Hz un Q de 8 à 11,5 et dans la table un Q apparent de 25 à ∞. On se rend compte sur la fig. 1, du gain de poids ainsi possible (la courbe III y a été déduite de la courbe I en déplaçant les points de celle-ci de 5° vers la droite). Le tableau suivant illustre aussi le gain de poids:

## Poids d'un élément représentatif d'un générateur

à 500 Hz	48 kg
à 10 000 Hz	1,1 kg
déphasage de $-5^\circ$	0,94 kg

Examinons enfin le montage spécial utilisé pour les condensateurs représentant les capacités des lignes. Comme nous l'avons déjà noté, il n'est pas possible de tourner l'argument de ces éléments de  $-5^\circ$ . Dans le fond ce que l'on demande, ce n'est pas que l'argument de cette impédance soit tourné de  $-5^\circ$ , mais que le courant traversant cette impédance soit tourné de  $+5^\circ$ . Cela se fait, ainsi que le montre la fig. 3, en insérant entre le point neutre des condensateurs et le point neutre des autres éléments du réseau, un générateur additionnel G6. On règle en grandeur et en

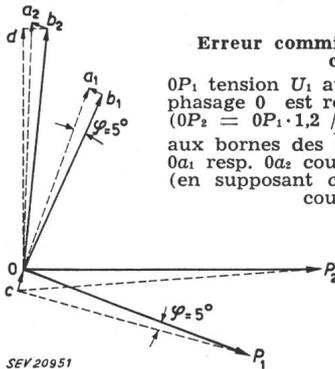


Fig. 4

## Erreur commise dans le déphasage des condensateurs

$0P_1$  tension  $U_1$  au point où la tension de déphasage 0 est réglée;  $0P_2$  en un autre point ( $0P_2 = 0P_1 \cdot 1,2 / 20^\circ$ );  $cP_1$  resp.  $cP_2$  tension aux bornes des condensateurs en ces points;  $0a_1$  resp.  $0a_2$  courant dans ces condensateurs (en supposant  $c_1 = c_2$ );  $a_2d$  erreur sur le courant au point 2

phase la tension G6 de sorte qu'au point du réseau figuratif où la plus grande capacité est connectée, pour cette capacité le déphasage soit exact, le réglage s'effectuant à l'aide des wattmètres et varimètres modifiés ( $P_w = 0$ ,  $P_{var} = \max$ ). Aux bornes des autres capacités, le déphasage sera inexact:

la figure 4 montre l'erreur qui s'introduit en un point où la tension  $U_2$  est égale à  $1,2/20^\circ$  la tension  $U_1$  du point où G6 a été étalonné. Cette erreur est faible. Les courants capacitifs étant de toute façon petits, on peut montrer de façon générale que l'erreur ainsi produite est négligeable.

## L'équipement de la table de calcul

La table travaille avec une tension de 100 V, une unité de courant de 25 mA, donc une unité d'impédance de 4000  $\Omega$ .

Toutes ses résistances et inductivités sont du type décrit ci-dessus, déphasées de  $-5^\circ$ . L'utilisation de bobines ayant un Q apparent infini, c.-à-d. une résistance apparente nulle, présente lors de l'établissement des connections l'avantage qu'il ne faut plus corriger les résistances à introduire en leur sous-trayant la résistance de pertes des bobines. De ce fait les éléments de la table peuvent directement être calibrés en pourcents des unités de courant resp. d'impédance.

## Les éléments de charge

Ils comportent deux branches en parallèle, l'une ohmique, l'autre inductive, composée chacune de 9 éléments pour une charge de 0,5, 1, 2, 3, 4, 10, 20, 30, 40 % de l'unité de courant permettant un réglage par bonds de 0,5 % entre 0 et 110,5 %.

## Les éléments de ligne

Ils comportent 11 inductivités et 11 résistances ayant pour valeur respectivement 0,1, 0,3, 0,4, 1, 2, 3, 4, 10, 20, 30 % de l'unité d'impédance.

## Les éléments capacitifs

Deux décades permettant un réglage par bond de 0,5 % entre 0 et 55 % de l'unité de courant.

## Les éléments alternateurs

Pour représenter les générateurs, on utilise des éléments lignes. G. Goldberg

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Technische Empfehlungen des Verbandes der Schweizerischen Fernseh-Industrie (VSFI)

621.397 : 389.6(494)

Für die Fernsehsendungen nach dem 625-Zeilen-System wird gemäss dem Plan von Stockholm die horizontale Polarisation angewendet. Es ist daher naheliegend, symmetrische Antennen und zwar horizontal liegende Faltdipole zu verwenden. Ein solcher Faltdipol besitzt bei seiner Nennfrequenz eine Impedanz von etwa 300  $\Omega$ . In der überwiegenden Zahl der Fälle ist beim Fernsehempfang die Unterdrückung störender Reflexionen (Umwegsignale, Geisterbilder) erforderlich. Zu diesem Zweck werden sogenannte Hilfselemente, Reflektoren und Direktoren angewendet. Dadurch sinkt aber die Impedanz des Antennenbildes und Messungen haben gezeigt, dass mit einem Mittelwert von 240  $\Omega$  gerechnet werden kann (siehe die folgende Empfehlung VSFI-TKE 7).

Reflexionsfreier Anschluss der Antennenleitung bedingt die Benützung eines Antennenkabels mit einem Wellenwiderstand von 240  $\Omega$ . Das Antennenkabel soll am empfangsseitigen Ende ebenfalls mit seinem Wellenwiderstand abgeschlossen werden, weshalb sich für den Empfangseingang wiederum eine Impedanz von 240  $\Omega$  ergibt (VSFI-TKE 8), bei asymmetrischer Zuführung und asymmetrischem Empfangereingang 60  $\Omega$ .

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass auf Anregung des Comité Electrotechnique Suisse (CES) die Probleme der Hochfrequenzkabel voraussichtlich in nächster Zeit im Schosse der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) zur Diskussion kommen werden. Man wird dabei auch die Empfehlung von zu bevorzugenden Wellenwiderstandswerten, insbesondere für Koaxialkabel, erwägen. Wegen der bereits starken Verbreitung des Wellenwiderstandes von 52  $\Omega$  — ein Wert, der sich aus technischen Überlegungen ergibt — besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass er, oder ein nahe dabei liegender Wert gewählt wird.

Einzig in Deutschland besteht eine nationale Normung auf 60  $\Omega$ .

Sollte der Wert 52  $\Omega$  standardisiert werden, so schliesst das jedoch nicht aus, dass für besondere Fälle, speziell wo es auf die Verwendung von dem Wellenwiderstand angepassten Steckern nicht ankommt und die Normung gewisser Messgeräte nicht tangiert wird, auch andere Werte gewählt werden dürfen, wenn dafür technische oder wirtschaftliche Argumente sprechen. Bei Fernsehempfangsanlagen mit Einzelantennen dürfte die symmetrische Leitung mit 240  $\Omega$  Wellenwiderstand ohnehin bevorzugt werden, so dass eine internationale Normung des Wellenwiderstandes von Koaxialkabeln gar nicht berührt wird.

Der Wahl der Zwischenfrequenzen in Fernsehempfängern kommt eine wesentliche Bedeutung zu. Die Forderung nach Vermeidung von Bildstörungen, beispielsweise durch Harmonische der Zwischenfrequenzen, schliesst bei gegebenen Frequenzbändern und bei gegebener Kanalverteilung bereits grosse Frequenzgebiete für Zwischenfrequenzzwecke aus.

Die in England und vor allem in den USA üblichen Frequenzwerte liegen für die europäischen Verhältnisse [625-Zeilen-System, 7-MHz-Kanäle in Band I<sup>1)</sup> und Band III<sup>2)</sup> Atlantic City] keinesfalls vorteilhaft. Die in Deutschland in den ersten Geräten benützten Zwischenfrequenzwerte streuen in erheblichem Masse, wobei jedoch eine gewisse Anlehnung an die amerikanischen Werte erkennbar ist. Dabei ist zu bedenken, dass wohl die meisten der zur Zeit angekauften Geräte vor dem Bekanntwerden des Plans von Stockholm entworfen wurden, teilweise noch unter der Voraussetzung eines Fernsehdienstes lediglich im Band III<sup>2)</sup>. Jedenfalls liegen die Zwischenfrequenzen im Hinblick auf die Unterdrückung von Bildstörungen bei einigen deutschen Geräten ungünstig.

<sup>1)</sup> Band I Atlantic City 41...68 MHz.

<sup>2)</sup> Band III Atlantic City 174...216 MHz.

Eine kritische Prüfung dieser Frage lässt die in der Empfehlung VSFI-TKE 9 erwähnten Zwischenfrequenzwerte als besonders vorteilhaft erscheinen.

**Empfehlung VSFI-TKE 7 für Fernsehempfangsantennen**  
(6. Februar 1953)

**1. Impedanz der Antenne**

Es werden symmetrische Antennen mit einer Ausgangsimpedanz von 240 Ω empfohlen.

Dieser Wert soll in der Mitte des nicht unterdrückten Seitenbandes, bei eingestellten Hilfselementen (Reflektor- und Direktorstäben) bestehen.

**2. Impedanz des Verteilsystems**

Für Gemeinschafts-Antennenanlagen wird für symmetrische Leitungen eine Impedanz von 240 Ω, für asymmetrische Leitungen eine Impedanz von 60 Ω empfohlen. Toleranz ± 10 %.

**3. Ausführung der Antennen**

Zur Sicherung einer befriedigenden Funktionsweise und Lebensdauer ist bei der konstruktiven Gestaltung auf folgende Punkte zu achten:

- a) leichte und einwandfreie Montierbarkeit
- b) mechanische Robustheit (z. B. gegenüber Einflüssen von Wind, Regen, Schnee, Eis)
- c) Korrosionsbeständigkeit
- d) Zuverlässigkeit der elektrischen Kontakte

**4. Blitzschutz**

Der Blitzschutz hat gemäss den Vorschriften der PTT und des SEV zu erfolgen.

**Empfehlung VSFI-TKE 8 für Fernsehempfänger-Eingangsimpedanzen**

(6. Februar 1953)

Die Nennwerte für Eingangsimpedanzen sollen betragen:

- a) bei symmetrischem Eingang 240 Ω, ohmisch
- b) bei asymmetrischem Eingang 60 Ω, ohmisch

**Bemerkung:** Bei Empfängern mit nur einer Eingangsimpedanz wird 240 Ω für symmetrische Leitungen empfohlen.

**Empfehlung VSFI-TKE 9 für Zwischenfrequenzen für Fernseh-Empfänger**

Es werden folgende Zwischenfrequenzen empfohlen:

Bild:	Ton:
a) 23,5 MHz	18 MHz
b) ca. 39,5 MHz	ca. 34 MHz (5,5 MHz Trägerabstand)

**Bemerkung:** Die Werte von 39,5 bzw. 34 gelten als Richtwerte. Die Anpassung an allfällige internationale Normen bleibt vorbehalten. *W. Strohschneider*

Dam (USA) zum neuen Kraftwerk Yale Dam wurde eine Richtstrahlverbindung im 6700-MHz-Band errichtet. Die Anlage verwendet ein Frequenzmultiplexsystem mit frequenzmodulierten Hilfsträgern für jeden Kanal. Der Hauptträger wird mit den einzelnen Hilfsträgern moduliert. Vorläufig sind 5 Kanäle im Betrieb; ein Ausbau auf 12 Kanäle ist möglich. Eine Reserveausrüstung, auf welche bei Störungen automatisch umgeschaltet wird, garantiert die nötige Betriebssicherheit.

Aus dem Situationsplan Fig. 1 ist ersichtlich, dass die Verbindung nur mit Hilfe eines passiven Reflektors ausgeführt werden konnte (Sichtverbindung). Eine normale Relaisstation mit Verstärker kam nicht in Frage, weil die Zuführung der Energie zum abgelegenen Standort so viel wie ein Mehrfachkabel zwischen den beiden Kraftwerken gekostet hätte.

Der Reflektor wird am besten als Empfangsantenne aufgefasst, welche die aufgenommene Energie als Sendeantenne wieder abstrahlt. Die benötigte Fläche kann, wenn die Frequenz, der Standort und die zulässige Dämpfung der ganzen Verbindung festgelegt sind, berechnet werden. Im vorliegenden Falle beträgt sie theoretisch 384 Quadratfuss<sup>1)</sup>. Der Wirkungsgrad wurde nach entsprechenden Versuchen zu 99,8 % angenommen. Aus diesem und dem Winkel von 75,73° zwischen einfallendem und gebeugtem Strahl ergab sich eine nötige Fläche von 488 Quadratfuss. Der Reflektor erhielt den theoretischen Erwägungen entsprechend eine Fläche von 480 Quadratfuss. Um den Windwiderstand zu reduzieren, hat das Blech in Abständen von 0,25'' Löcher von 0,2'' Durchmesser.

Die Orientierung und die Neigung des Reflektors wurden aus den geographischen Gegebenheiten berechnet. Kontrollrechnungen zeigten, dass auch bei verschiedenen Krümmungen des Richtstrahls (Krümmungsradius = doppelter Erdradius bis ∞) keine Zusatzdämpfungen > 1 db auftreten. Die Neigung nach vorn hat den Vorteil, dass kaum mit anhaftendem Schnee zu rechnen ist. Eis beeinflusst die Reflexion nur dadurch, dass es die Oberfläche des Reflektors aufräut. Da aber eine Unebenheit von 0,177'' zulässig ist, bis eine Phasenverschiebung von 90° auftritt, wirkt auch Eisbildung wenig störend. Verschmutzung der halben Oberfläche bringt eine zusätzliche Dämpfung von 6 db. Die grosse vorgesehene Reserve von 33 db ist also erst erschöpft, wenn 97,5 % der Oberfläche verschmutzt sind.

Grosse Sorgfalt wurde auf eine verwindungssteife Konstruktion verwendet. Als zulässig wurde eine horizontale Verdrehung um 0,14° und eine vertikale von 0,12° erachtet, die 3 db Dämpfung verursachen. Die ganze Konstruktion besteht aus Aluminiumprofilen. Neben dem kleinen Gewicht bietet das den Vorteil einer korrosionsfesten Oberfläche und verhindert das Auftreten von thermischen Spannungen.

Beim Prüfen der Anlage musste der Reflektor nur um 0,02° im Azimut und 0,05° in der Neigung gegenüber der berechneten Stellung justiert werden. Die gemessene Dämpfung der ganzen Verbindung betrug 72,0 db gegenüber dem

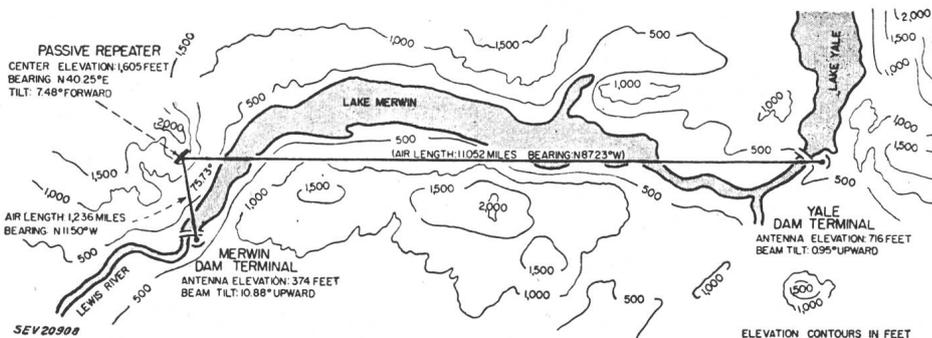


Fig. 1  
Situationsplan der Richtstrahlverbindung zwischen Merwin Dam und Yale Dam mit dem Reflektor «Passive Repeater»

**Beugen einer Richtstrahlverbindung durch passiven Reflektor**

621.396.43 : 621.396.677  
[Nach H. Magnuski und Th. F. Koch: Passive Repeater Bends Microwave Beam. Electronics, Bd. 26(1953), Nr. 2, S. 134...137]

Für Telephonie-, Fernmess- und Fernsteuerverbindungen vom Kommandoraum des bestehenden Kraftwerkes Merwin

errechneten Wert von 72,1 db. Die durch den Reflektor verursachte Dämpfung beträgt 7,0 db. Es zeigt sich also, dass die gewählte kleine Wellenlänge vorteilhaft ist, und dass bei einem sorgfältig ausgeführten und aufgestellten Reflektor der Wirkungsgrad sehr nahe bei 100 % liegt.

*J. Meyer*

<sup>1)</sup> 1 Quadratfuss = 9,2903 dm<sup>2</sup>.

### Microwellen entlasten überlastete Verbindungslinien

[Nach: G. W. Fox und M. G. Staton: Microwave relieves our overloaded circuits. Electr. Wld. Bd. 139(1953), Nr. 2, S. 79...81 und 144]

Höchste Zuverlässigkeit, auch unter den ungünstigsten Verhältnissen, erwartet die Union Electric Co. von ihrem Mikrowellen- und Radioverbindungssystem im Meter-Wellen-Bereich. Der Ausbau dieses Systems geht seiner Vollendung entgegen (Fig. 1). Die Entwicklung des neuen Mikrowellen- und Radioverbindungssystems für die Lenkung und Überwachung des Energienetzes dieser Gesellschaft wurde da-

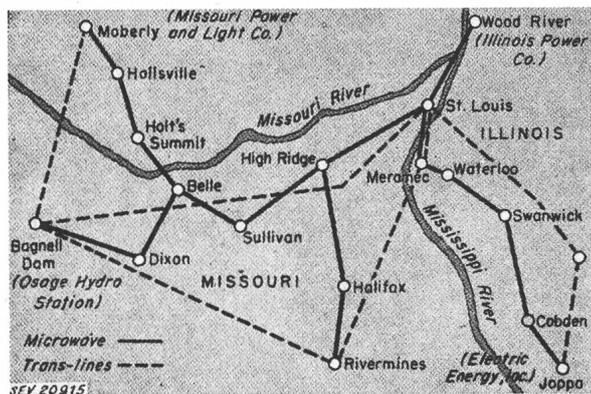


Fig. 1

Mikrowellen-Verbindungssystem der Union Electric Co. Die Kreise bedeuten Mikrowellen-Installationen

durch beschleunigt, dass die bestehenden Verbindungen nicht mehr den Bedürfnissen entsprechen konnten. Das Ziel der Neuentwicklungen war ein System, das nicht nur die Bedürfnisse befriedigte, welche durch Lastverteilung und andere wichtige Funktionen längs der Netze bedingt waren, sondern auch eine engste Verbindung zwischen dem Personal auf den Aussenstationen und den Bureaus, dem Leitungspersonal und dem Dienstpersonal ermöglichte.

Studien für die Verbesserung und die Erweiterung des bestehenden Verbindungssystems wurden unmittelbar vor dem 2. Weltkrieg begonnen und 1946 fortgeführt. Zu dieser Zeit wurden normale Telefonverbindungen und Trägertelephonie verwendet. Mit der Zeit wurden aber diese beiden Verbindungssysteme stark überlastet.

Die Möglichkeiten zur Erweiterung des bestehenden Verbindungssystems waren die folgenden:

1. Neue Drahtverbindungen sowie Pacht bestehender Leitungen;
2. Erweiterung der Trägertelephonie;
3. VHF-Radio- (Meter-Wellen) und Mikrowellenverbindungen.

Der Bau und Unterhalt von Drahtverbindungen ist sehr teuer. Die Pacht bestehender Leitungen würde eine hohe Zinslast verursachen. Zudem sind diese Verbindungen dem Unwetter stark ausgesetzt, d. h. sie sind dann gefährdet, wenn sie am dringendsten benötigt werden.

Studien über die Trägertelephonie ergaben folgende Vor- und Nachteile dieser Verbindungsmöglichkeit:

**Vorteile:**

1. Gut bekannt und zuverlässig;
2. Mässige Kosten;
3. Bei nicht allzu grossen Distanzen sind keine Verstärker notwendig;

4. Geringe Unterhaltskosten;
5. Alle Ausrüstungen in den Stationen untergebracht, d. h. in Anlagen der Gesellschaft.

**Nachteile:**

1. Schwierigkeit, einem bestehenden System neue Funktionen zuzuteilen;
2. Abhängigkeit vom Zustand der Übertragungsleitungen, a) Graupelregen schwächt das Signal, b) Schalten, Erden oder Bruch der Leitungen verunmöglicht eine Verbindung;
3. Der Träger ist dermassen ausgenutzt, dass ein Zufügen neuer Kanäle unmöglich ist;
4. Der Drahtverbindung fehlt die Beweglichkeit und die Anpassungsmöglichkeit;
5. Keine Verbindungsmöglichkeit zu Zwischenstellen.

An das neue Verbindungssystem wurden in der Folge die nachstehenden Anforderungen gestellt:

1. Tragbare Erstellungskosten;
2. Möglichkeit einer Erweiterung;
3. Kleine Erweiterungskosten;
4. Trennung vom Hochspannungsleitungssystem;
5. Gleiche oder bessere Zuverlässigkeit wie die Trägertelephonie;
6. Verbindungsmöglichkeiten zu allen Verteilstationen;
7. Wetterunabhängigkeit.

Das Studium führte zum Schluss, dass eine Kombination von Mikrowellen- und VHF-Radiosystem die beste Lösung dieses Problems darstellt. Mikrowellenrelaisstationen verbinden St. Louis mit Osage, Rivermines und Moberly. Radiostationen, an dominierenden Punkten aufgestellt, ermöglichen eine Erfassung beinahe des gesamten Übertragungsnetzes der Gesellschaft.

N. Schaetti

### Fernlenkung fliegender Objekte

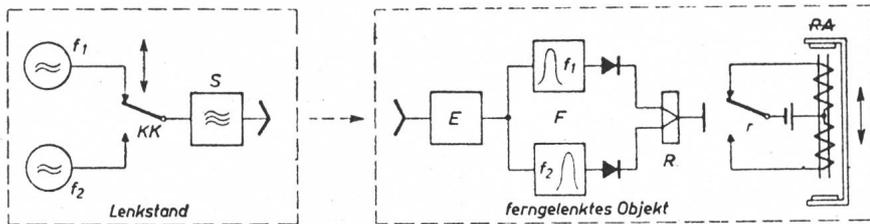
[Nach F. Müller: Fernlenkung fliegender Objekte. ETZ Bd. 73(1952), Aug. A, Nr. 23, S. 739...744]

Die Entwicklung ferngelenkter Waffen befasste sich in Deutschland vor allem mit ferngelenkten Bomben, von denen zwei Arten zum praktischen Einsatz kamen.

**Fernlenkverfahren**

Zur Fernlenkung wurden periodische Dauerkommandos durch UKW-Übertragung verwendet. Das Prinzip sei an Hand von Fig. 1 erläutert:

Auf dem «Lenkstand», in diesem Fall an Bord des abwerfenden Flugzeuges, befindet sich der Sender S, der abwechselnd mit der Frequenz  $f_1$  oder  $f_2$  moduliert wird, durch periodisches Umschalten des Kommandokontaktes KK. Am ferngelenkten Objekt wird das Hochfrequenzsignal empfangen und demoduliert. Über zwei Filter F werden die Modulationsfrequenzen wieder getrennt und über Gleichrichter einem polarisierten Relais R zugeführt. Dieses steuert seiner-



SEV 20900

Fig. 1  
Grundsätzliche Anordnung zur Übertragung periodischer Fernlenkkommandos (für eine Ebene)  
Bezeichnungen siehe im Text

seits entweder direkt oder über Zwischenglieder einen Rudermechanismus.

Um stetig veränderliche Kommandowerte zu erhalten, wird das zeitliche Verhältnis der beiden Modulationsfrequenzen variiert. Dies wird durch Verschieben des Kommandokontaktes auf Schaltwalzen, welche gemäss Fig. 2 aufgebaut sind, erreicht. Für spätere Ausführungen waren auch elektronische Umsteuerungen vorgesehen, welche aber nicht mehr zur Ausführung gelangten.

Diese Anlage erlaubt die Fernlenkung um eine Achse. Um eine Lenkung um zwei Achsen zu erhalten, muss eine zweite, gleiche Anlage, aber mit andern Frequenzen eingebaut werden.

Für den Fall, dass die Sendefrequenzen durch einen Gegner gestört würden, war auch eine Übertragung über eine Leitung vorgesehen, und zwar sollten die Leitungen von je zwei Spulen am Flugzeug und am ferngelenkten Objekt ab-

gezogen werden. Es waren dabei Leitungslängen bis zu 30 km vorgesehen.

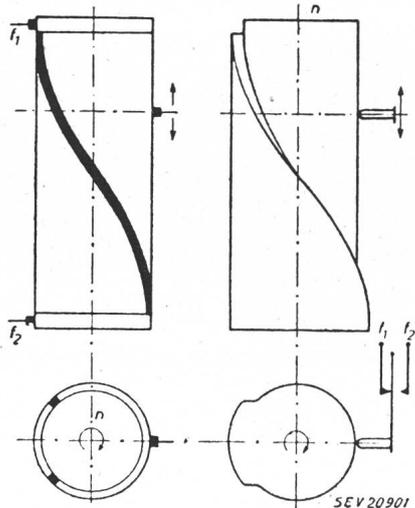


Fig. 2  
Schaltwalzen

Ortungsverfahren

Die Fernlenkung hat den Zweck, die gesteuerte Bombe aus grösserer Entfernung mit erhöhter Treffsicherheit ins Ziel zu werfen. Insbesondere war ihr Einsatz gegen bewegliche Ziele, vor allem Schiffe gedacht. Zu diesem Zweck wurde das optische Deckungsverfahren benutzt. Das Ziel

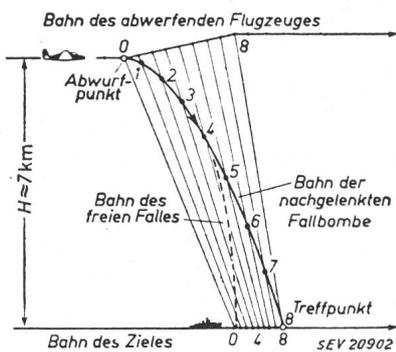


Fig. 3  
Lenkung der  
Fallbombe nach dem  
Deckungsverfahren

wird vom Flugzeug aus anvisiert und die Bombe so gesteuert, dass sie sich immer auf dem Strahl Flugzeug-Ziel befindet. Zur besseren Sichtbarmachung der Bomben enthielten sie am Heck Leuchtsätze, welche je nach Helligkeit und Beleuchtungsverhältnissen gewählt werden konnten. Es handelte sich in erster Linie um Fall- und Gleitbomben.

Bei der Fallbombe wurde durch Fernlenkung die Fallbahn lediglich soweit korrigiert, dass die Bedingung der optischen Deckung erfüllt blieb. Daher musste das abwer-

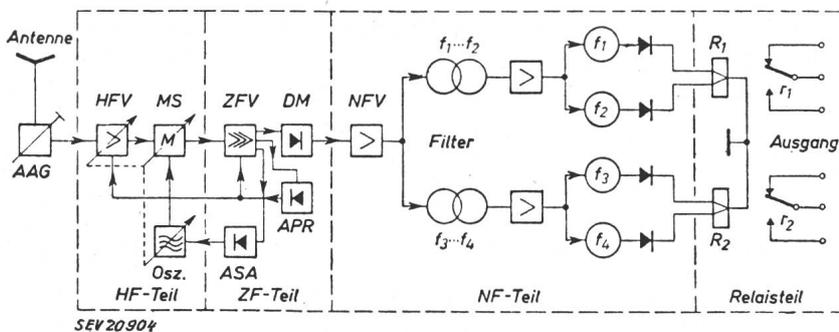


Fig. 5  
Blockschema des Fernlenkempfängers  
HFV Hochfrequenzverstärker; ZfV Zwischenfrequenzverstärker; NFV Niederfrequenzverstärker; MS Mischstufe; Osz Oszillator; DM Demodulator; APR Automatische Pegelregelung; ASA Automatische Scharfabstimmung; AAG Antennen-Anpassungsgerät

fende Flugzeug möglichst wenig aus der Anflugrichtung abweichen und seine Geschwindigkeit soweit drosseln, dass die Abweichung von der Bahn des freien Falles nicht allzugross wurde. Fig. 3 zeigt einige Deckungsgeraden. In dieser Figur sind Orte vom Flugzeug, von der Bombe und vom Ziel zu gleichen Zeiten mit gleichen Ziffern bezeichnet.

Die Gleitbombe wurde während der ersten 30 s nach dem Abwurf durch ein Rückstrahltriebwerk angetrieben. Das Ziel wurde hier nicht direkt angefliegen, sondern das Flugzeug flog in einem bestimmten Winkel dazu (Fig. 4). Im

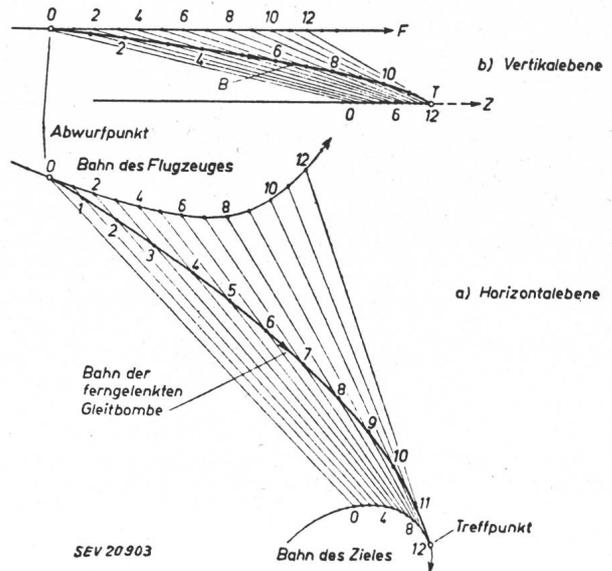


Fig. 4  
Lenkung der Gleitbombe nach dem Deckungsverfahren

Gegensatz zur Fallbombe wurde die Gleitbombe nach dem polaren System gesteuert, indem ihr die zur Bahnkorrektur notwendige Grösse und Richtung der Augenblicksbeschleunigung übermittelt wurde.

Fernlenkanlagen

Modulationsgerät, Sender und Empfänger wurden sowohl für die Fallbombe, als auch für die Gleitbombe gleich ausgeführt. Ein Unterschied bestand lediglich in den Kommandobern nach der Anforderung, dass die Fallbombe nach kartesischen, die Gleitbombe dagegen nach Polarkoordinaten gesteuert wurde.

Fig. 5 zeigt das Blockschema des Empfängers. Das empfangene Signal wird verstärkt, demoduliert und über die Filter  $f_1...f_4$  nach den vier Modulationsfrequenzen aufgeteilt. Je zwei dieser Frequenzen enthalten das Steuerkommando für eine Achse.

Bei der Fallbombe wurde die Steuerung durch sog. Unterbrecherkämme, welche wahlweise in den Luftstrom des Leitwerkes gebracht wurden, vorgenommen. Fig. 6 zeigt das Leitwerk der Fallbombe. Durch die Bremsrohre wurde eine bestimmte maximale Fallgeschwindigkeit erreicht. Da zur Aufrechterhaltung der richtigen Lage und damit richtigen Ansprechens auf die Steuerkommandos die Bombe drallfrei fallen musste, waren speziell zu diesem Zweck besondere Unterbrecherkämme vorgesehen. Sie sind in Fig. 7 mit  $l$  und  $r$  bezeichnet zum Unterschied von den eigentlichen

Steuerkammen  $L, R, H, V$ . Die Ausführung der Unterbrecherkämme zeigt Fig. 7.

Wesentlich komplizierter gestaltet sich die Auswertung der Steuerkommandos bei der Gleitbombe. Wie sie auf ein Steuerkommando reagieren muss, hängt vom jeweiligen Flugzustand ab. Daher muss aus dem empfangenen Steuersignal

und dem Flugzustand ein neuer Kommandowert gebildet werden, welcher bei Ausführung der Befehle stetig auf Null zurückgeht.

Den Vorgang zeigt Fig. 8. Betrachten wir zunächst den Kreis zur Betätigung des Höhenruders *HR*, welches die Grösse der Beschleunigung bestimmt. Der Relaiskontakt *r*<sub>1</sub>

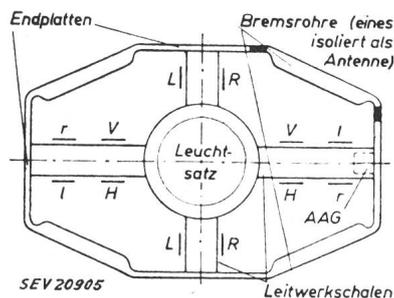


Fig. 6  
Anordnung der Unterbrecher im Leitwerk der Fallbombe

liefert an der Primärwicklung des Filters *F*<sub>1</sub> Rechteckimpulse, deren Grundwelle durch das Filter ausgesiebt und über Gleichrichter dem Polarisierten Relais *R*<sub>3</sub> zugeführt wird. Der Kontakt *r*<sub>3</sub> schaltet die Feldwicklung der Höhenrudermaschine *HRM* abwechselnd auf Rechts- und Linkslauf, während der Anker dauernd an Gleichspannung liegt. Der Motor *M* verstellt über die Schraubenspindel *Sp* das Höhenruder *HR* und gleichzeitig damit den Schleifer *S*<sub>1</sub> eines Doppelpotentiometers *HRP*, von dessen Stellung das Potential der Mitte der Wicklung von *R*<sub>3</sub> abhängt. Nehmen wir nun an, es werde dem Empfängerkontakt *r*<sub>1</sub> der Kommandowert *K* = 0 gegeben und das Höhenruder stehe auf Vollaus-

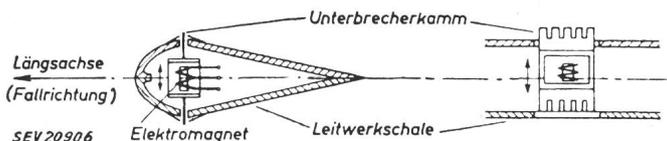


Fig. 7  
Anordnung eines Unterbrecherstellwerkes

schlag *D* (= Drücken). Dann steht der Schleifer *S*<sub>1</sub> am linken Ende des Potentiometers, die Relaismitte liegt an +*KB*, und *R*<sub>3</sub> wird erregt, solange die am oberen Ende von *F*<sub>1</sub> liegende Spannung negativer als +*KB* ist. Da das untere Ende von *F*<sub>1</sub> an Mitte *KB* liegt, ist das immer der Fall, solange die Amplitude der Wechsellspannung die halbe Batteriespannung (12 V) nicht übersteigt. Wird das Filter so bemessen, dass dieser Wert bei *K* = 0 gerade erreicht wird, so bleibt der Relaiskontakt *r*<sub>3</sub> zunächst in der gezeichneten Stellung liegen, und die Höhenrudermaschine läuft mit voller Geschwindigkeit an. Dabei wird der Schleifer *S*<sub>1</sub> nach rechts verschoben und das Relais beginnt zu ticken, wobei die Kontaktzeiten für Rechtslauf grösser sind als für Linkslauf. Dieser Vorgang setzt sich solange fort, bis der Schleifer *S*<sub>1</sub> und damit das Höhenruder *HR* die Mittelstellung erreicht haben, d. h. bis das Kommando des Empfängers ausgeführt ist. Dann tickt das Relais *R*<sub>3</sub> symmetrisch und der Motor erhält abwechselnd Impulse nach rechts und links, denen er wegen seiner mechanischen Trägheit nicht zu folgen vermag.

Ausser der Stellungsrückführung durch *S*<sub>1</sub> ist auch noch eine Geschwindigkeitsrückführung vorgesehen, indem in Serie mit dem Relaiskreis eine Spannung eingeführt wird, die der Laufgeschwindigkeit der Höhenrudermaschine proportional ist. Das geschieht durch Einschalten eines Tachodynamos *TD*, der mit der Spindel *Sp* gekuppelt ist. Diese «Dämpfung» unterstützt den Regelvorgang und verhindert Regelschwingungen.

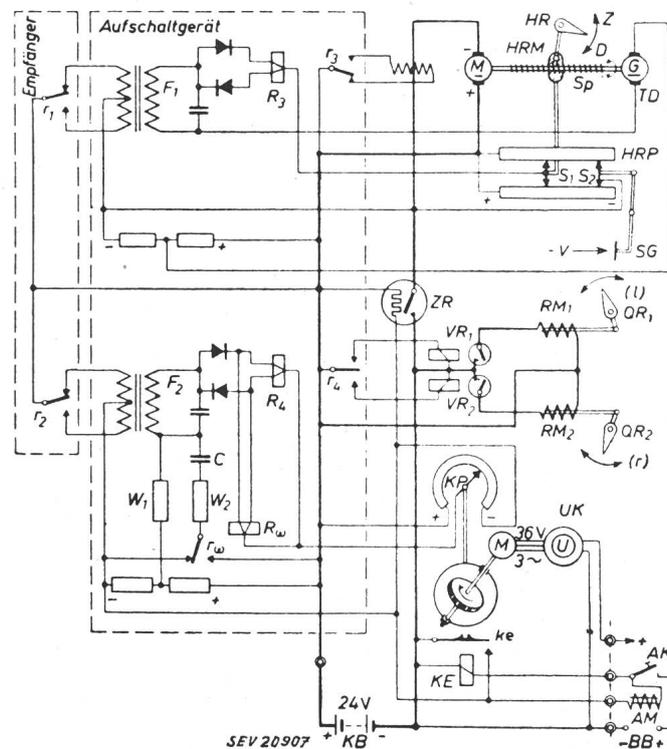


Fig. 8  
Prinzipschema der Fernlenkempfangsanlage der Gleitbombe  
Erklärungen siehe Text

Da die Rudervirkung von der Fluggeschwindigkeit abhängt, muss der Ruderausschlag noch von dieser abhängig gemacht werden. Dies geschieht durch den Staudruckgeber *SG*, eine in den Luftstrom ragende Platte, welche das Potentiometer *S*<sub>2</sub> verstellt und damit den Punkt verändert, an dem das Höhenruder bei einem bestimmten Kommando zur Ruhe kommt.

Die Richtung der wirksamen Beschleunigung ist von der Querlage des Körpers abhängig. Sie wird in ähnlicher Weise wie die Höhenrudereinstellung kommandiert über die Empfängerrelaiskontakte *r*<sub>2</sub>. Die Stellungsrückführung erfolgt über ein Kreiselpotentiometer.

Die Steuerorgane der abgeworfenen Bombe sind noch während ca. 1 s blockiert, um eine Kollision mit dem abwerfenden Flugzeug zu verhindern, wenn zufällig der Kommandogebir des Senders in der Stellung «Ziehen» stehen sollte.  
D. Kretz

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Die Schweizerischen Bundesbahnen im Jahre 1952<sup>1)</sup>

621.331 : 625.1 (494)

#### I. Energiewirtschaft

Wegen frühzeitiger Inanspruchnahme der in den Stauseen aufgespeicherten Energie waren zu Beginn der Winterperiode 1951/52 am 1. Oktober 1951 bereits 1,6 GWh<sup>2)</sup> der Reserven verbraucht. Es fehlten 78 GWh, um den mutmasslichen Energiebedarf zu decken. Unter fast vollständiger Aus-

nützung der Austauschmöglichkeiten von Einphasen-Energie konnten die Elektrizitätswerke 55 GWh bereitstellen, wodurch der ungedeckte Bedarf auf 23 GWh herabgesetzt wurde. Anfangs November 1951 waren die Wasserverhältnisse in den SBB-Kraftwerken derart ungünstig, dass die Energiereserven der Stauseen über das Ausnützungsprogramm hinaus beansprucht werden mussten. Glücklicherweise verbesserte sich die Lage der Energieversorgung durch den Mitte November eingetretenen Wetterumschlag.

Die Wasserführung der Flüsse während der Sommerperiode 1952 war in der 1. Hälfte günstig; in der 2. Hälfte sank sie hingegen auf etwa 74% des langjährigen Mittels.

<sup>1)</sup> Aus dem Geschäftsbericht 1952 der SBB. — Für das Jahr 1951 vgl. Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 12, S. 520...521.

<sup>2)</sup> 1 GWh (Gigawattstunde) = 19° Wh = 10<sup>6</sup> (1 Million) kWh.

Trotzdem konnten die Stauseen vollständig gefüllt werden. Durch Wasserpumpen im Etselwerk wurden für die SBB  $10,325 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> bzw. kWh im Sihlsee aufgespeichert, wovon  $6 \cdot 10^6$  kWh an die NOK abgetreten und  $4,325 \cdot 10^6$  kWh für den Betrieb verwendet wurden.

Im Betriebsjahr 1951/52 (Oktober 1951 bis September 1952) wurden erzeugt bzw. bezogen:

	(1950/51)	(1951/52)
In den eigenen Kraftwerken	(681,074 GWh)	708,338 GWh
In den Gemeinschaftskraftwerken . . . . .	(237,648 GWh)	235,046 GWh
Aus fremden Kraftwerken . . . . .	(133,467 GWh)	152,396 GWh
Total der erzeugten und bezogenen Energie . . . . .	(1 052,189 GWh)	1 095,780 GWh

Diese Energie wurde wie folgt verwendet:

Für die eigene Zuförderung ab Unterwerk	842,354 GWh
Für andere eigene Zwecke . . . . .	5,960 GWh
Abgabe an Privatbahnen . . . . .	28,190 GWh
Eigenverbrauch der Kraftwerke und Unterwerke, Übertragungs- und Umformerverluste . . . . .	133,636 GWh
<b>Total für den Bahnbetrieb</b>	<b>1 010,140 GWh</b>

Abgabe an andere Abnehmer (Servitutlieferungen) . . . . .	10,137 GWh
Abgabe von Überschussenergie . . . . .	54,607 GWh
Verbrauch zum Wasserpumpen im Etselwerk	16,555 GWh
Übertragungsverluste . . . . .	4,341 GWh
<b>Total für andere Zwecke</b>	<b>85 640 GWh</b>

**Gesamtverbrauch 1 095,780 GWh**

Der Energieverbrauch ab Unterwerk für die eigene Zuförderung im Betriebsjahr 1951/52 weist gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 23,361 GWh, d. h. von 2,85 % auf. Diese Zunahme entspricht der Vermehrung der Zugleistungen im Personenverkehr (1,4 %) und im Güterverkehr (3,9 %).

**2. Kraftwerke**

Über die Veränderung des Energieinhaltes der Stauseen orientiert Tabelle I.

Veränderung des Energieinhaltes der Stauseen

Tabelle I

Stausee	Totaler Energieinhalt		Nutzinhalt am 31. Dezember		Energieinhalt am 31. Dezember		Tiefster Wasserstand			
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	GWh	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>		GWh		Tag, Monat		Verbleibender Nutzinhalt	
			1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951
Barberinesee	39,0	110,3	32,4	25,9	91,7	73,2	10.4	19.4	4,7	2,5
Ritomsee . .	32,7 <sup>1)</sup>	53,1 <sup>1)</sup>	27,1	18,5	44,5	30,3	17.4	21.4	1,2	0,2
Sihlsee . . .	91,8	91,8	84,5	63,9	42,7 <sup>2)</sup>	38,2 <sup>2)</sup>	4.3	14.3	15,0	18,1
<b>Total</b>		255,2			178,9	141,7			20,9	20,8

<sup>1)</sup> Im Zusammenhang mit der Erhöhung des Stauzieles um 4,0 m entstandene Vermehrung 8 GWh

<sup>2)</sup> Anteil SBB

1. Vernayaz. Die 15-kV-Freiluftschaltanlage für den Anschluss des Einphasengenerators «Miéville» wurde fertiggestellt .

2. Barberine. Anfangs Juli wurden die Arbeiten der Staumauer Vieux-Emosson, der Zuleitung der Veudale und die Transporte von Châteldard zur Baustelle vergeben. Trotz Behinderung durch die starken Schneefälle im Herbst, wurden alle Baubaracken, zwei Kontrollstollen, der Umleitstollen und ein Teil des Aushubes für die Staumauer erstellt. Die Zufahrtsstrasse wurde fertiggestellt und der Zulaufstollen Veudale um 227 m vorgetrieben. Die Lawinenverbauung von Six-Jeurs wurde ergänzt.

3. Massaboden. Für die Aufstellung der zwei neuen Einphasengeneratoren von je 4250 kVA wurden ein 20-t-Laufkran montiert, neue Maschinenfundamente erstellt und die Freiluftanlage erweitert. Die erste der beiden Maschinen wurde mit der zugehörigen Schaltanlage am 24. Oktober in Betrieb gesetzt.

4. Amsteg. Der Speisepunkt «Süd» für die Versorgung des Fahrleitungsabschnittes Amsteg-Göschenen wurde mit einer Prüf- und Wiedereinschaltautomatik ausgerüstet.

5. Ritom. Der Stollen für die Zuleitungen der Garegna in den Ritomsee wurde auf Seite Piora durch wechselnde Schichten von wasserführendem Dolomitmägen, Geröll und Triebssand um 155 m weitergetrieben. Der gesamte Vortrieb betrug Ende September 1763 m oder 71 % der Stollenlänge. Von der neuen Staumauer Piora wurden der Aushub und 25 420 m<sup>3</sup> Beton oder 72 % der Gesamtkubatur erstellt und das alte Stauziel um 4,0 m erhöht. Der Druckstollen wurde vom Schieberschacht bis zum Wasserschloss abgepresst; es zeigte sich, dass Ausbesserungsarbeiten vorzunehmen sind.

Die beiden Speisepunktschalter «Süd» und «Nord» für die Versorgung der Fahrleitungsabschnitte Ritom-Giornico bzw. Ritom-Göschenen wurden mit einer Prüf- und Wiedereinschaltautomatik ausgerüstet.

6. Kraftwerk Rapperswil-Auenstein. Die beiden alten umgebauten Dreiwicklungs-Transformatoren werden durch zwei Transformatoren 13 500/18 400 kVA ersetzt, deren Einbau bei kleiner Wasserführung der Aare im Frühjahr 1953 vorgenommen werden kann.

7. Miéville. Die Sonderanlage der SBB im Kraftwerk Miéville, bestehend aus dem Einphasengenerator von 22 000 kVA und der zugehörigen 15-kV-Schaltanlage, wurde fertiggestellt.

**3. Übertragungsleitungen**

Die Hochwasser im Kanton Tessin vom August und November 1951 beschädigten im Val d'Agno zwischen Bironico und Cadempino an verschiedenen Stellen die 60-kV-Übertragungsleitung Giubiasco-Melide. Ausser der Erstellung von drei Mastfundamenten wurden eine Reihe von Sicherungsarbeiten in der Umgebung der gefährdeten Leitungsmaste durchgeführt .

Die 15-kV-Verbindungsleitung für den Anschluss des Einphasengenerators «Miéville» an die Schaltanlage des Kraftwerkes Vernayaz wurde fertiggestellt.

**4. Unterwerke**

Der Einbau der neuen 15-kV-Speisepunktschalter und der zugehörigen Automatik wurde in den Unterwerken Bussigny,

Puidoux, Burgdorf, Muttenz und Steinen fertiggestellt und im Unterwerk Olten weitergeführt. In den Unterwerken Freiburg und Emmenbrücke wurde mit dem Einbau dieser Ausrüstungen begonnen.

In den Unterwerken Bussigny und Muttenz sowie im Transformatorposten Nyon wurden die alten 33-kV-Ölkeselschalter durch neue schnellwirkende Ölstrahlschalter ersetzt.

Im Unterwerk Rapperswil wurde der Einbau der zwei Einphasentransformatoren des Kraftwerkes Rapperswil-Auenstein vorbereitet.

**5. Elektrifizierung neuer Linien**

Auf der Strecke Sissach-Läufelfingen-Olten sind die Arbeiten für die Elektrifizierung so gefördert worden, dass der elektrische Betrieb im Herbst 1953 aufgenommen werden kann.

Die noch verbleibenden, nicht elektrifizierten Strecken sind die folgenden:

Monthey-Bouveret-St. Gingolph . . . . .	20 km
Genf-La Plaine . . . . .	15 km
Cadenazzo-Ranzo/S. Albondio . . . . .	23 km
Verbindungsbahn Basel . . . . .	9 km
Oberglatt-Niederweningen . . . . .	12 km

**6. Triebfahrzeuge**

Im Berichtsjahr wurden folgende elektrische Triebfahrzeuge neu in den Dienst gestellt:

	Serie- bezeichnung	in Dienst gestellt	in Auftrag gegeben
Streckenlokomotiven	Ae 6/6	1	—
Rangierlokomotiven	Ee 6/6	2	—
Triebwagen	CFe 4/4	1	18
Zweikrafttraktoren	Tem	2	3
Schienenstraktoren	Te	—	4

**7. Signal- und Sicherungsanlagen**

Im Berichtsjahr wurden 21 neue elektrische Stellwerkanlagen, 339 Lichtsignale und 16 elektrische Barrierenwinden in Betrieb genommen.

**8. Schwachstrom- und Niederspannungsanlagen**

In Lausanne, Bern, Luzern, Olten und Wil werden die Telephonzentralen umgebaut und erweitert. Zwischen Bern-Lausanne, Olten-Luzern und Luzern-Bellinzona sind Mehrfachtelephonanlagen, in Romanshorn und Schaffhausen Lautsprecher- sowie Bremsprobe- und Abfahrbefehlssignalanlagen in Arbeit. In Rorschach-Bf wird eine Lautsprecheranlage gebaut und das Telephonkabelnetz erweitert. In Zürich sind die Arbeiten für die Erstellung einer elektrischen Verständigungseinrichtung für den Güterdienst weitergeführt worden. Im Rangierbahnhof Biel wird die Aussenbeleuchtung verbessert.

**Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft  
im Jahre 1952**

06.046.38 : 627.8.09 (494)

Dem Geschäftsbericht 1952 des Post- und Eisenbahndepartementes entnehmen wir über die Tätigkeit des Amtes für Wasserwirtschaft folgendes:

**Hydrographie**

Die Gesamtzahl der hydrographischen Stationen betrug 260; davon waren 206 mit Limnigraphen ausgerüstet. An 125 dieser Stationen wurden die täglichen Abflussmengen bestimmt; sämtliche Wassermessstationen sind mit Limnigraphen ausgerüstet. Für die Bestimmung der Abflussmengen des normalen Dienstes wurden 863, für Spezialzwecke 67 Wassermessungen durchgeführt, total 930, wovon 865 Flügelmessungen und 64 mit Salzlösung.

**Projekte für die Regulierung von Seen**

1. *Genfersee*. Die französische Delegation der schweizerisch-französischen Kommission hat zu den ihr anlässlich der letzten Sitzung im Oktober 1948 unterbreiteten Entwürfen für ein neues Wehreglement und für ein französisch-schweizerisches Abkommen betreffend die Rhoneschiffahrt immer noch nicht Stellung genommen. Schweizerischerseits bemüht man sich um die Wiederaufnahme der Verhandlungen zwischen den beiden Ländern.

2. *Luganersee*. In Fühlungnahme mit dem Amte für Wasserwirtschaft hat die Motor-Columbus A.-G., zusammen mit dem weitem Konzessionsbewerber, der Edison A.-G. neue Projektierungsarbeiten für den Ausbau der Tresa-Wasserkräfte in Verbindung mit einer Regulierung des Luganersees durchgeführt. Das Ergebnis dieser Arbeiten, sowie das 1951 eingereichte Projekt wurden Ende Oktober durch die Kommission, welche zur Führung der Verhandlungen zwischen der Schweiz und Italien bestellt worden ist, geprüft. Auf Grund der von der Kommission aufgestellten Richtlinien sind die Konzessionsbewerber durch die beiden Staaten eingeladen worden, ihre Projektierungsarbeiten in technischer und wirtschaftlicher Beziehung raschmöglichst zu vervollständigen. Das Ergebnis soll gestatten zu entscheiden, ob ein weiterer Ausbau der Tresa-Wasserkräfte in Verbindung mit einer Luganerseeeregulierung möglich ist, ansonst man auf eine reine Seeregulierung zurückkommen müsste, für welche das Amt für Wasserwirtschaft ein Projekt aufgestellt hatte.

3. *Langensee*. Die italienischen Behörden hatten erneut um die Bewilligung nachgesucht, den Langenseespiegel in der Zeit vom 1. November 1952 bis 28. Februar 1953 um 0,50 m über den vereinbarten Höchststand zu stauen. Dieser Massnahme wurde im Einverständnis mit der Regierung des Kantons Tessin erneut zugestimmt, unter der Bedingung, dass sie auf Verlangen der Tessiner Behörden nötigenfalls sofort wieder aufgehoben werden kann.

4. *Zürichsee*. Da ein Entscheid über den künftigen Standort des Warenhauses Globus noch nicht gefallen ist, konnte auch im Jahr 1952 die noch fehlende neue Ufermauer beim oberen Papierwerd nicht erstellt werden und infolgedessen war es unmöglich, abzuklären, ob die eventuell vorgesehenen weiteren Baggerungen noch nötig sind.

5. *Jurarandseen*. Am 22. August 1952 haben die Kantone Freiburg, Waadt, Neuenburg, Bern und Solothurn eine gemeinsame Eingabe an den Bundesrat gerichtet, mit welcher diese um einen Beitrag von 50 evtl. 60 % an die Kosten von 52 Millionen Franken der von ihnen vorgeschlagenen II. Juragewässerkorrektion ersuchen.

**Kraftwerke**

1. *Kraftwerk Chancy-Pougny*. Der Entwurf für eine Zusatzverleihung zu der Verleihung von 1917 betreffend die Ausnützung eines zusätzlichen Gefälles war Gegenstand zahlreicher Besprechungen mit den Konzessionären einerseits und den Genfer Behörden andererseits. Überdies fand ein Meinungsaustausch statt mit einem Vertreter der zuständigen französischen Amtsstelle. Die Ergebnisse dieser Besprechungen werden es dem Bundesrat wahrscheinlich ermöglichen, die Zusatzverleihung 1953 zu erteilen.

2. *Kraftwerk Châtelot*. Die schweizerisch-französische Kommission für den Ausbau der gemeinsamen Flußstrecke ist nach einem langen Unterbruch im Herbst in der Schweiz wieder zusammengetreten. Sie hat gemäss dem Übereinkommen zwischen der Schweiz und Frankreich vom 19. November 1930 ein Reglement für den Betrieb des beinahe fertig erstellten Kraftwerkes Châtelot bereinigt. Ausserdem wurde das Vorgehen für die Einleitung eines Verleihungsverfahrens zwecks Stauerhöhung beim Kraftwerk Refrain in grossen Zügen festgelegt.

3. *Kraftwerk Kembs*. Einem Kompromissvorschlag für eine weitergehende Stauerhöhung beim Wehr Kembs konnte keine Folge gegeben werden. Die definitive Stauregelung ist noch pendent.

4. *Kraftwerk Birsfelden*. Die Bauarbeiten schreiten programmässig fort. Die Bauvorlagen werden laufend geprüft.

5. *Kraftwerk Augst-Wyhlen*. Als Ersatz für die seit 1942 jeweils im Winter gewährte Stauerhöhung wird auf Gesuch der Kraftwerkunternehmen die Erteilung einer ganzjährigen Stauerhöhung geprüft.

6. *Stufe Rheinfelden*. Die für einen Neubau in Betracht zu ziehenden Hauptanordnungen sind weiterhin untersucht worden. Das durch die Salzausbeute betroffene Senkungsgebiet wurde neuerdings durch ein Teil-Nivellement kontrolliert.

7. *Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt*. Die am Fusse des Stauwehres vorgenommenen Kontrollpeilungen haben den sich eingestellten Beharrungszustand bestätigt.

8. *Stufe Säkingen*. Die Badenwerk A.-G. in Karlsruhe hat sich als deutscher Konzessionsbewerber gemeldet. Das von ihr eingereichte Konzessionsprojekt wird geprüft.

9. *Kraftwerk Laufenburg*. Zu der vom Kraftwerk gewünschten Stauregulierung werden die Rückstauverhältnisse untersucht.

10. *Kraftwerk Albbbruck-Dogern*. Der Vereinbarung zwischen der Radag und den unterliegenden Kraftwerken über die Wasserentnahme aus dem Rhein durch das Schluchseekwerk haben die Uferstaaten zugestimmt.

11. *Stufe Koblenz-Kadelburg*. Der Entwurf für eine Verleihung der Wasserkraft dieser Stufe ist in Arbeit. Zugleich wird abgeklärt, wer von den Bewerbern für die Zuteilung einer Verleihung ernstlich in Frage kommt.

12. *Stufe Rheinau*. Der Kanton Schaffhausen stellte am 24. April 1952 das Begehren um Rückzug der Konzession. Nach nochmaliger, eingehender Prüfung der Erwägungen,

(Fortsetzung auf Seite 580 rechts unten)

## Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisses d'électricité

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant toutes les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. La statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie <sup>b)</sup>	
	Production hydraulique <sup>a)</sup>		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux <sup>a)</sup>		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois - vidange + remplissage			
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53		1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53
	en millions de kWh											%	en millions de kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . . .	788	858	21	4	23	39	59	35	891	936	+ 5,1	1066	1283	-192	+ 66	68	81
Novembre . . .	743	820	17	1	26	27	70	40	856	888	+ 3,7	1057	1244	- 9	- 39	60	74
Décembre . . .	741	857	10	2	19	24	88	57	858	940	+ 9,6	891	1107	-166	-137	49	81
Janvier . . . .	743	835	15	4	20	21	104	93	882	953	+ 8,0	641	772	-250	-335	49	79
Février . . . .	723	723	13	4	19	20	105	98	860	845	- 1,7	347	447	-294	-325	72	67
Mars . . . . .	774	773	3	2	23	23	67	87	867	885	+ 2,1	253	252	- 94	-195	74	69
Avril . . . . .	840	850	1	1	35	30	14	17	890	898	+ 0,9	326	285	+ 73	+ 33	100	111
Mai . . . . .	985		1		65		5		1056			424		+ 98		174	
Juin . . . . .	976		1		59		5		1041			806		+382		185	
Juillet . . . .	1027		1		57		6		1091			1090		+284		223	
Août . . . . .	952		5		52		9		1018			1217		+127		194	
Septembre . .	919		6		36		9		970			1217 <sup>d)</sup>		+ 0		136	
Année . . . . .	10211		94		434		541		11280							1384	
Oct.-mars . . .	4512	4866	79	17	130	154	493	410	5214	5447	+ 4,5					372	451

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques <sup>1)</sup>		Traction		Pertes et énergie de pompage <sup>2)</sup>		Consommation en Suisse et pertes				
													sans les chaudières et le pompage		Différence % <sup>3)</sup>	avec les chaudières et le pompage	
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53		1951/52	1952/53
en millions de kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . . .	349	370	151	147	128	120	23	35	53	55	119	128	797	810	+ 1,6	823	855
Novembre . . .	348	379	146	141	109	99	14	23	55	58	124	114	770	785	+ 1,9	796	814
Décembre . . .	372	407	140	141	108	104	7	25	67	64	115	118	798	830	+ 4,0	809	859
Janvier . . . .	381	417	150	150	106	105	8	14	69	65	119	123	822	857	+ 4,3	833	874
Février . . . .	357	372	146	138	101	93	8	8	64	61	112	106	777	769	-1,0 <sup>*)</sup>	788	778
Mars . . . . .	349	382	142	145	116	106	14	10	60	64	112	109	773	802	+ 3,7	793	816
Avril . . . . .	312	340	126	131	126	125	64	39	48	45	114	107	711	740	+ 4,1	790	787
Mai . . . . .	310		131		130		137		44		130	(15) 130	(8) 728			882	
Juin . . . . .	288		130		128		134		43		133		704			856	
Juillet . . . .	302		136		129		127		40		134		728			868	
Août . . . . .	311		131		131		82		40		129		730			824	
Septembre . .	342		140		122		60		47		123		766			834	
Année . . . . .	4021		1669		1434		678		630		1464		9104			9896	
Oct.-mars . . .	2156	2327	875	862	668	627	74	115	368	367	701	698	4737	4853	+ 2,4	4842	4996

<sup>1)</sup> Chaudières à électrodes.

<sup>2)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>3)</sup> Colonne 15 par rapport à la colonne 14.

<sup>4)</sup> Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1952 = 1350 Mio kWh.

<sup>5)</sup> La statistique de l'énergie électrique comprend aussi, pour la première fois, la part suisse de la production de l'usine de Kembs, qui est encore exportée actuellement.

<sup>\*)</sup> Rapporté à 29 jours (1952, année bissextile) il en résulterait un accroissement de 2,6 %.

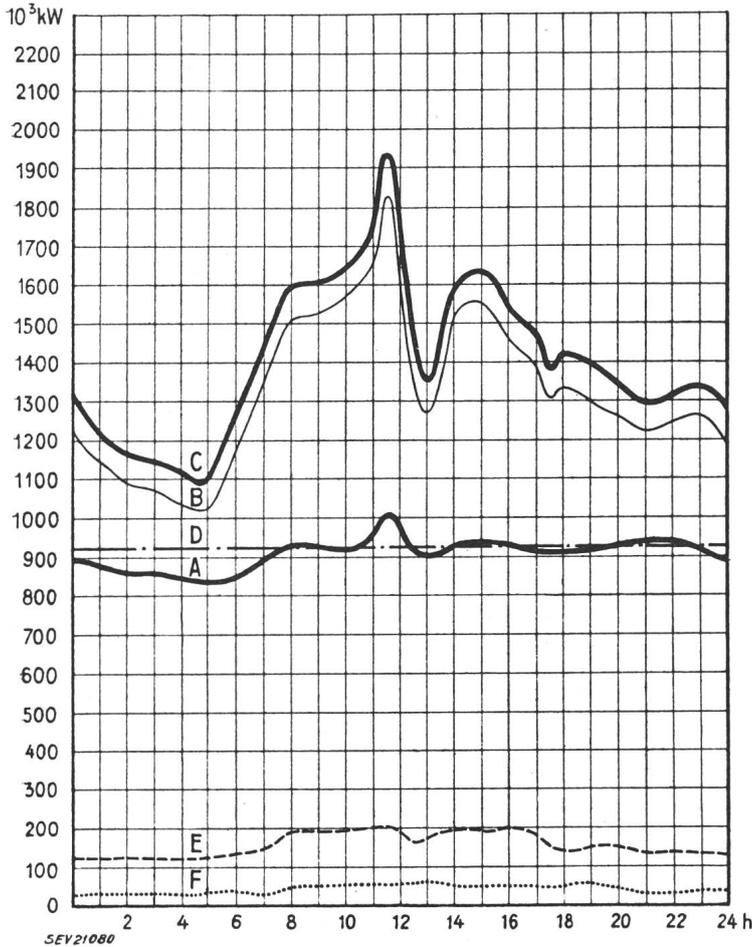


Diagramme de charge journalier du mercredi

15 avril 1953

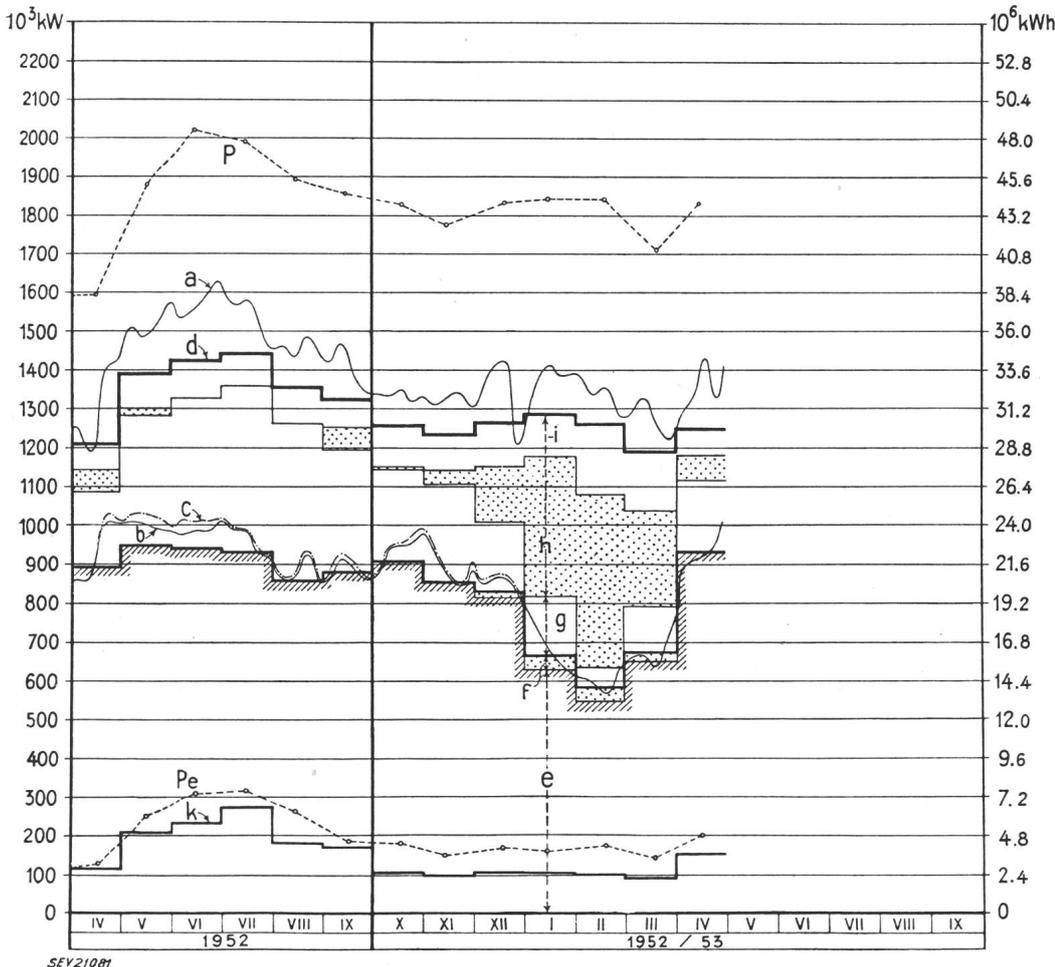
**Légende:**

**1. Puissances disponibles:**  $10^3$  kW  
 Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (0-D) . . . . . 927  
 Usines à accumulation saisonnière (au niveau maximum) . . . . . 1206  
 Puissance totale des usines hydrauliques . . . . . 2133  
 Réserve dans les usines thermiques . . . . . 155

**2. Puissances constatées:**  
 0-A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).  
 A-B Usines à accumulation saisonnière.  
 B-C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.  
 0-E Exportation d'énergie.  
 0-F Importation d'énergie.

**3. Production d'énergie**  $10^6$  kWh  
 Usines au fil de l'eau . . . . . 22,1  
 Usines à accumulation saisonnière . . . . . 10,1  
 Usines thermiques . . . . . 0,1  
 Livraison des usines des CFF et de l'industrie 1,0  
 Importation . . . . . 1,0  
 Total, Mercredi, le 15 avril 1953 . . . . . 34,3  
 Total, Samedi, le 18 avril 1953 . . . . . 30,0  
 Total, Dimanche, le 19 avril 1953 . . . . . 24,3

**4. Consommation d'énergie**  
 Consommation dans le pays . . . . . 30,5  
 Exportation d'énergie . . . . . 3,8



Production du mercredi et production mensuelle

**Légende:**

**1. Puissances maxima:** (chaque mercredi du milieu du mois)  
 P de la production totale;  
 P<sub>e</sub> de l'exportation.

**2. Production du mercredi:** (puissance ou quantité d'énergie moyenne)  
 a totale;  
 b effective d. usines au fil de l'eau;  
 c possible d. usines au fil de l'eau.

**3. Production mensuelle:** (puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)  
 d totale;  
 e des usines au fil de l'eau par les apports naturels;  
 f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;  
 g des usines à accumulation par les apports naturels;  
 h des usines à accumulation par prélèvement s. les réserves accumul.;  
 i des usines thermiques, achats aux entreprises ferrov. et indust. import.;  
 k exportation;  
 d-k consommation dans le pays.

## Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

## Métaux

		Mai	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	300.—	310.—	380.— <sup>4)</sup>
Etain (Banka, Billiton) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	930.—	900.—	1180.—
Plomb <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	108.—	98.—	140.—
Zinc <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	92.—	87.—	170.—
Fer (barres, profilés) <sup>3)</sup>	fr.s./100 kg	56.—	56.—	71.—
Tôles de 5 mm <sup>3)</sup>	fr.s./100 kg	74.—	74.—	85.50

<sup>1)</sup> Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t.  
<sup>2)</sup> Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t.  
<sup>3)</sup> Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t.  
<sup>4)</sup> Prix du «marché gris» (Valeurs limites correspondant à divers termes de vente).

## Combustibles et carburants liquides

		Mai	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthyliée <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	65.10	65.10	72.95
Carburant Diesel pour véhicules à moteur <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	43.80	43.80	49.05
Huile combustible spéciale <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	19.10	19.10	22.55 <sup>3)</sup>
Huile combustible légère <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	17.50	17.50	20.70 <sup>3)</sup>
Huile combustible industrielle (III) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	13.40	13.40	17.20 <sup>3)</sup>
Huile combustible industrielle (IV) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	12.60	12.60	16.40 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse, dédouané, ICHA y compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.  
<sup>2)</sup> Prix-citerne pour consommateurs (industrie), franco frontière suisse Bâle, Chiasso, Iselle et Pino, dédouané, ICHA non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t. Pour livraisons à Genève les prix doivent être majorés de fr.s. 1.—/100 kg.  
<sup>3)</sup> y compris taxe de compensation du crédit charbon de fr.s.—.65/100 kg.

## Charbons

		Mai	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II	fr.s./t	112.50 <sup>1)</sup>	112.50 <sup>1)</sup>	121.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II	fr.s./t	94.50	94.50	120.50
Noix III	fr.s./t	94.—	94.—	116.50
Noix IV	fr.s./t	92.—	92.—	114.50
Fines flambantes de la Sarre	fr.s./t	—	—	94.—
Coke de la Sarre	fr.s./t	111.— <sup>1)</sup>	111.— <sup>1)</sup>	139.—
Coke métallurgique français, nord	fr.s./t	111.40 <sup>1)</sup>	111.40 <sup>1)</sup>	139.30
Coke fonderie français	fr.s./t	115.—	115.—	140.50
Charbons flambants polonais				
Noix I/II	fr.s./t	98.—	98.—	119.15
Noix III	fr.s./t	93.—	93.—	115.—
Noix IV	fr.s./t	91.—	91.—	113.—
Houille flambante criblée USA	fr.s./t	90.—	90.—	110.—

Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, par livraison par wagons entiers à l'industrie, par quantité d'au moins 15 t.

Remarque: Par suite de la suppression des taxes d'importation, tous les prix des charbons ont baissé de Fr.s. 5.— par t.

<sup>1)</sup> Compte tenu du rabais d'été de fr.s. 6.—. Le rabais d'été sur le coke se réduit à fr.s. 5.— en mai, à fr.s. 4.— en juin, à fr.s. 3.— en juillet, à fr.s. 2.— en août et à fr.s. 1.— en septembre de sorte que le prix du coke augmente dans le même sens.

## Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel Banque Nationale Suisse»)

N°		Avril	
		1952	1953
1.	Importations . . . . .	450,1	413,0
	(janvier-avril) . . . . .	(1853,4)	(1580,3)
	Exportations . . . . .	353,3	404,1
	(janvier-avril) . . . . .	(1494,4)	(1630,4)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	2 884	3 240
3.	Index du coût de la vie <sup>*)</sup>	170	169
	Index du commerce de gros <sup>*)</sup>	221	212
	Prix-courant de détail <sup>*)</sup> : (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	32 (89)	32 (89)
	Cuisine électrique ct./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gaz ct./m <sup>3</sup>	29 (121)	29 (121)
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	19,45(253)	17,90(233)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes (janvier-avril) . . . . .	1300 (5070)	1866 (5989)
5.	Taux d'escompte officiel %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 <sup>6</sup> fr.	4582	4796
	Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> fr.	1679	1763
	Encaisse or et devises or 10 <sup>6</sup> fr.	6142	6463
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	93,21	90,08
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations . . . . .	103	105
	Actions . . . . .	311	315
	Actions industrielles . . . . .	422	397
8.	Faillites . . . . .	26	40
	(janvier-avril) . . . . .	(162)	(158)
	Concordats . . . . .	12	17
	(janvier-avril) . . . . .	(53)	(56)
9.	Statistique du tourisme		Mars
	Occupation moyenne des lits existants, en % . . . . .	1952 19,6	1953 21,1
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		Mars
		1952	1953
	Marchandises . . . . .	31 247 (87 947)	30 497 (84 334)
	Voyageurs . . . . .	23 718 (64 809)	23 636 (64 992)

<sup>\*)</sup> Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général, la base juin 1914 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base août 1939 = 100.

(Fortsetzung von Seite 577)

welche das Amt zur Erteilung der Konzession bestimmten, und der Rechtslage, welche im Verhältnis zu den Konzessionären und zum deutschen Nachbarstaat besteht, wurde entschieden, dass die Konzession für das Kraftwerk Rheinau aufrechterhalten und mit allen Rechten und Pflichten auf die am 19. Januar 1952 gegründete Elektrizitätswerk Rheinau A.-G. übertragen wird.

Die Bauarbeiten sind termingemäss vor dem 1. Februar 1952 in Angriff genommen worden.

13. Kraftwerk Schaffhausen. Im Hinblick auf eine möglichste Schonung des Landschaftsbildes werden für das neu zu erstellende Kraftwerk weitere Lösungen studiert.

14. Kraftwerk Val di Lei-Innerferrera. Am 17. Oktober 1952 wurde zwischen den Konzessionsbewerbern und den Eigentümern der unter Wasser kommanden italienischen Alpenweiden ein Realersatzvertrag abgeschlossen. Damit sind

schweizerischerseits alle Voraussetzungen für den mit der italienischen Regierung vereinbarten Notenaustausch zur Regelung der im Zusammenhang mit dem Realersatz stehenden Fragen fremdenpolizeilicher, tierseuchenpolizeilicher und zollrechtlicher Natur erfüllt.

15. *Spöl- und Innwasserkräfte.* Die beiden Interessentengruppen, die sich um die Nutzbarmachung der Spöl- und Innwasserkräfte bewerben, haben ein gemeinsames Ingenieur-Komitee gebildet, das mit der Ausarbeitung eines Einheitsprojektes für die Ausnützung der Wasserkräfte von Spöl und Inn gemäss den von der zwischenstaatlichen Kommission im November 1951 aufgestellten Richtlinien beauftragt worden ist.

**Statistik**

Im Ausbau unserer Wasserkräfte sind folgende Änderungen eingetreten:

1. *In Betrieb gesetzt:* Maigrange (Sarine, Wiederausrüstung), Innertkirchen (Aare, 5. Maschinengruppe), Gondo (Simplon, 1. Etape), Wildeg-Brugg (Aare, Probetrieb).

2. *In Bau befindlich:*

a) Speicherwerke: Barberine (Speicheranlage Vieux-Emoson), Châtelot (Doubs), Grande Dixence (1. Phase: Dixence, Borgne d'Arolla), Maggia (1. Etappe: Kraftwerke Verbano, Peccia, Caveragno), Marmorera-Tinizong (Julia), Mauvoisin (Drance de Bagnes, Vollausbau), Miéville (Salanfe, Vollausbau durch Speicheranlage), Oberhasli (Oberaar, Zuleitung des Bächlisbaches und des Grubenbaches zum Grimsensee, Zuleitung des Gadmer- und des Triftwassers zum Kraftwerk Innertkirchen), Ritom (Erweiterung durch Zuleitung der Garegna und durch Errichtung einer neuen, höheren Stau-mauer), Zervreila-Rabiusa (2. Etappe: Verbindungsstollen Zervreila-Safien);

b) Hochdrucklaufwerke: Ernen (Rhone und Binna);

c) Niederdruckwerke: Birsfelden (Rhein), Rheinau (Rhein), Verbois (Rhone, Erweiterung durch 4. Maschinengruppe), Wildeg-Brugg (Aare).

Durch diese Anlagen wird das Leistungs- und Arbeitsvermögen unserer Wasserkraftwerke folgenden Zuwachs erhalten (bei Grenzkraftwerken ist nur der schweizerische Anteil berücksichtigt):

	Mögliche Höchstleistung MW	Mittlere mögliche Energieerzeugung GWh		
		Winter	Sommer	Jahr
1. In Betrieb gesetzte Anlagen	75	40	125	165
2. In Bau befindliche Anlagen	805	2170	1375	3545

**In memoriam**

J. Ossanna †. Am 8. November 1952 verstarb in München im hohen Alter von 82 Jahren Geheimrat Prof. Dr. h. c. J. Ossanna. Geboren am 26. Juni 1870 in Denno (Südtirol), hat Ossanna die stürmische Entwicklung der Starkstromtechnik um die Jahrhundertwende miterlebt und während seiner langjährigen Tätigkeit als Ingenieur und akademischer Lehrer entscheidend beeinflusst. Nach absolviertem Studium an der Technischen Hochschule Graz und fünfjähriger Tätigkeit als Ingenieur und Oberingenieur bei Siemens & Halske in Wien wurde er schon im Alter von 31 Jahren als o. Professor und Vorstand des Maschinenlaboratoriums des Elektrotechnischen Instituts an die Technische Hochschule München berufen, wo er von 1901 bis zur Erreichung der Altersgrenze im Jahre 1935 wirkte und eine ausserordentlich erfolgreiche und befruchtende Tätigkeit entfaltete. Seine klare technische Denkweise, sein temperamentvoller Vortrag, unterstützt durch die innere Teilnahme, die er seinen Studenten stets entgegenbrachte, und sein äusserst zweckmässig nach eigenen Gedanken entworfenes Maschinenbaulaboratorium erklären seine ausserordentlichen Lehrerfolge.

Ossanna hat selbst Maschinen gebaut, die zu ihrer Zeit berechtigtes Aufsehen erregten. Eine Veröffentlichung über den Asynchronmotor und dessen Kreisdiagramm, das seinen Namen trägt, machte ihn in weiten Kreisen bekannt. Er-

**Das Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft im Jahre 1952**

06.046.38 : 621.311(494)

Dem Geschäftsbericht 1952 des Post- und Eisenbahndepartementes entnehmen wir über die Tätigkeit des Amtes für Elektrizitätswirtschaft folgendes:

1. Die *Energieerzeugung der Wasserkraftwerke* erreichte im Betriebsjahr 1951/52, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1951 bis 30. September 1952, mit 12 583 GWh gegenüber 12 191 GWh im Vorjahr einen neuen Höchstwert. Von der Gesamterzeugung fielen wie im Vorjahr 43 % auf das Winterhalbjahr, d. h. die Zeit vom 1. Oktober bis 31. März. Die Erzeugung in thermischen Reservekraftwerken erreichte 126 (bisheriger Höchstwert 178) GWh.

Der Landesverbrauch elektrischer Energie ohne die fakultativen Lieferungen an Elektrokessel und den Verbrauch der Speicherpumpen ist von 10 429 auf 11 131, also um 702 GWh oder 6,7 %, gestiegen. Der gesamte Landesverbrauch erhöhte sich von 11 554 um 494 (4,3 %) auf 12 048 GWh. Die Tabelle zeigt die relative Zunahme der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs seit Bestehen dieser Statistik.

*Relative Zunahme gegenüber 1930/31*

Hydrogr. Jahr (1. Okt.-30. Sept.)	Erzeugung	Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	Gesamter Landesverbrauch
1930/31	100	100	100
1940/41	164	153	164
1949/50	208	233	244
1950/51	243	271	286
1951/52	252	290	298

2. Der *Energieverkehr mit dem Auslande* ergab im Winterhalbjahr, wie bereits in den zwei Vorjahren, einen Einfuhrüberschuss, und zwar von 205 (39) GWh, im Sommerhalbjahr einen Ausfuhrüberschuss von 866 (732) GWh. Während im Winterhalbjahr 3,6 % des Energieverbrauches durch Einfuhr gedeckt werden mussten, konnten im Sommerhalbjahr 12 % der Energieerzeugung an das Ausland abgegeben werden. Bezogen auf die gesamte jährliche Erzeugung erreichte der Ausfuhrüberschuss folgende Werte:

1930/31	1940/41	1950/51	1951/52
20 %	20 %	5,6 %	5,2 %

Im Berichtsjahr wurden erstmals seit vielen Jahren wieder zwei langfristige Bewilligungen erteilt. Sie betrafen die Ausfuhr von Sommerenergie im Austausch gegen die Einfuhr von Winterenergie. Drei weitere Gesuche um langfristige Ausfuhrbewilligungen gelangten zur Ausschreibung, konnten aber noch nicht abschliessend behandelt werden.

**Miscellanea**

wähnt sei aus vielen anderen eine Arbeit über den Einphasen-Reihenschlusskommutatormotor, dessen vorzügliche Eignung für die schwere Zugförderung er früh erkannte, und die zusammenfassende Behandlung der elektrischen Maschinen in 6 Auflagen der «Starkstromtechnik». Seine Erfindungen betreffen u. a. die aufgeschnittenen Gleichstromwicklungen, die Dreileitermaschine, die nach ihm benannte Sonderform der Erregermaschine, die Kraftübertragungsanlagen und deren Zusammenschluss. Das Ergebnis seiner technisch-wissenschaftlichen Untersuchungen, die er bis in die letzten Lebensjahre fortsetzte, ist in einer grossen Zahl wertvoller Veröffentlichungen niedergelegt.

Während des letzten Weltkrieges lebte Prof. Ossanna still zurückgezogen und oft in bitterer Not, die seine Freunde und ehemaligen Schüler nach Möglichkeit zu mildern suchten. Nach Wiedereröffnung der zum Teil zerstörten Technischen Hochschule im Jahre 1946 hat Prof. Ossanna seine Lehrtätigkeit nochmals vorübergehend ausgeübt und bis in seine letzten Tage am Leben und Wirken der neuen Zeit regen Anteil genommen.

Unter den ehemaligen Schülern Ossannas befinden sich viele Schweizer Ingenieure, zum grossen Teil in führenden Stellungen, die ihrem früheren Lehrer zu grossem Dank verpflichtet sind und sowohl dem Wissenschaftler, als auch dem gütigen und bescheidenen Menschen Ossanna ein treues Andenken bewahren werden.

Die vorstehenden Angaben verdankt der Verfasser dem Nachfolger Ossannas, Herrn Prof. Dr.-Ing. W. Seiz an der Technischen Hochschule München.

H. Ludwig, Innertkirchen

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Bernische Kraftwerke A.-G., Bern.** Zum Nachfolger des verstorbenen Adolf Urheim als Betriebsleiter des Kreises Bern-der BKW wurde gewählt *Max Grossen*, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1936, bisher Adjunkt des Betriebsleiters.

**Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.** H. Berther wurde zum Prokuristen ernannt.

**Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur.** Zu Prokuristen für den Geschäftskreis des Hauptsitzes Winterthur wurden ernannt: W. Meyre, J. Widmer, W. J. Borrowman, W. Hefti und Prof. Dr. O. Holfelder.

**Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon Bührle & Co., Zürich.** Dr. D. Bührle und W. Kuhn wurden zu Prokuristen ernannt.

### Kleine Mitteilungen

**Kolloquium an der ETH für Ingenieure über «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik».** In diesem Kolloquium findet folgender Vortrag statt:

W. Brunhart und E. Rohner (ETH, Zürich): Die Radiostöreffekte im Mittelwellengebiet (Montag, 13. Juli 1953).

Der Vortrag findet punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 6, statt.

### La 42<sup>e</sup> Assemblée générale de l'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux

L'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux (ASAE) réussit chaque fois à tenir ses assemblées générales à de beaux et agréables endroits et à organiser des visites fort intéressantes.

L'Assemblée générale de cette année s'est tenue le 29 mai à Locarno, sous la présidence de M. F. Ringwald, premier vice-président, qui liquida rapidement l'ordre du jour statutaire. M. H. Frymann a été désigné comme membre du Bureau du Comité, en remplacement de M. J. Pronier, décédé. L'ASAE tiendra sa 43<sup>e</sup> Assemblée générale les 11 et 12 juin 1954, à Bâle, et les participants auront l'occasion de visiter les chantiers de l'usine de Birsfelden. A l'issue de l'assemblée, M. Kaech, Dr. h. c., fit une conférence sur la construction des usines de la Maggia, dont les chantiers devaient être visités le lendemain. L'ASAE a publié un numéro spécial «Ticino» de la Revue «Cours d'Eau et Energie» (n° 4/5/6 1953), qui renferme une description des usines de la Maggia, ainsi que d'autres articles consacrés à l'économie énergétique du Tessin.

Par rapport à de grandes associations, l'ASAE a l'avantage de ne pas grouper un trop grand nombre de participants à ses assemblées générales, ce qui facilite la tâche des organisateurs. C'est ainsi que le président du Conseil d'Etat tessinois, M. N. Celio, qui est également président de la S. A. des Usines Hydroélectriques de la Maggia, a pu tenir au cours du banquet un discours plein de tempérament, sans qu'il ait été nécessaire d'utiliser des amplificateurs. Lorsqu'une association siège au Tessin, les Tessinois montrent volontiers à leurs hôtes le charme de cette contrée méridionale et de ses habitants. Dans la douceur du soir, un canot à moteur Diesel amena les participants aux îles de Brissago, où ils furent reçus aux sons d'une chorale tessinoise dissimulée dans l'ombre, mais qui apparut bientôt sur une pelouse illuminée, avec un ravissant arrière-plan. Chansons et rondes folkloriques se succédèrent dans un cadre tout à fait romantique.

La journée du 30 mai fut consacrée à la visite des usines de la Maggia, dont les chantiers du premier aménagement sont déjà fort avancés. Tandis que la construction du barrage de Sambuco (barrage-poids de 760 000 m<sup>3</sup>), qui formera une retenue de 62 millions de m<sup>3</sup>, ne fait que commencer, l'usine de Verbano est déjà en service depuis le 27 mars 1953, bien qu'elle n'utilise pour le moment que les eaux de l'Isorno et de la Melezza. Le 31 mai, les CFF offrirent l'occasion de visiter les chantiers du nouveau barrage de Piora, qui est en voie d'achèvement et permettra d'accroître de 27,5 à 47 millions de m<sup>3</sup> la retenue du lac de Ritom. L'ancien barrage a été entouré du nouveau et le niveau de la retenue sera ainsi relevé de 14 m.

Toutes ces excursions se sont déroulées à la très grande satisfaction des participants.

## Literatur — Bibliographie

621.394/5

Nr. 10 673,3

**Taschenbuch für Fernmeldetechniker.** 3. Teil: Telegraf- und Fernsprechtechnik. Von *Hermann W. Goetsch*. Hg. v. Alois Ott. München Oldenbourg, 11. Neubearb. Aufl. 1953; 8°, 664 S., 661 Fig., Tab., 6 Taf. — Preis: geb. DM 31.—.

Dieser dritte und vollständig neu bearbeitete Teil des bekannten Goetsch-Taschenbuches vermittelt einen reichhaltigen Einblick in die Telegraphen- und Fernsprechtechnik im allgemeinen und in die vor allem in Deutschland gebräuchlichen Systeme und Apparate im besondern. Obschon in beiden Fachgebieten auch Beschreibungen älterer Anlagen aus früheren Auflagen übernommen wurden, blieb durch den systematischen Aufbau eine gute Übersicht gewahrt, man kann dadurch sogar die Entwicklungstendenzen in den einzelnen Gebieten leicht erkennen. Kurze, prägnante Texte, mit Prinzipzeichnungen und Photos reich dotiert, ermöglichen eine schnelle Einsichtnahme; einzig die Literaturhinweise dürften für ein Taschenbuch ausführlicher gehalten sein.

Im ersten Hauptabschnitt werden eingangs Morse- und Typendrucktelegraphie kurz behandelt. Entsprechend der erlangten Bedeutung der Fernschreibtechnik ist die dann fol-

gende Beschreibung der dort verwendeten Geräte, Vermittlungseinrichtungen und Übertragungssysteme sehr eingehend.

Aus dem Inhalt des Hauptabschnittes «Fernsprechtechnik» sei folgendes erwähnt:

Zuerst sind die teilnehmerseitig eingesetzten Apparate und deren Schaltungen beschrieben, hierauf folgen Vermittlungseinrichtungen in Hand- und automatischen Ämtern, die dort eingesetzten Geräte und gebräuchlichen Schaltungen. Sehr ausführlich ist die Nebenstellentechnik, und hier besonders die modernen Wählernebenstellenanlagen mit all den möglichen Spezialeinrichtungen behandelt. Abschliessend findet man Kapitel über Fernverkehr, Fernsprechanlagen mit gemeinsamer Sprechleitung und Münzfernprechstationen.

In den meisten Fachgebieten sind die neuesten Entwicklungen erfasst worden, so das neue Telegraphenrelais, die neue Teilnehmerstation mit Zugnummerschalter und Neuentwicklungen im Wählersektor. Im letztern vermisst man einige Ausführungen über das in Amerika und teilweise auch in Europa stark im Aufschwung begriffene Crossbar-Wählersystem.

Als Nachschlagewerk für den Fachmann wie als Lehrbuch für den Studierenden kann der vorliegende Band bestens empfohlen werden.

J. Büsser

512.972

Nr. 10 690,3

**Cours de calcul tensoriel appliqué** (Géométrie différentielle absolue). Par *Maurice Denis-Papin* et *A. Kaufmann*. Paris, Michel, 1953; 8°, 388 p., 134 fig. — Cours de mathématiques supérieures appliquées, t. 3 — Prix: broché fr. f. 3440.—.

Das vorliegende Werk beginnt mit einer ausführlichen Darlegung der Indizes-Schreibweise, die für das Verständnis des Tensor-Kalküls grundlegend ist. Alsdann gehen die Verfasser zu den bekannten Transformationen im affinen Raum über und führen den Tensorbegriff ein. Als Beispiel eines Tensors 2. Grades, zweimal kontravariant, sei aufgeführt

$$A^{ij} = A^{\alpha\beta} \frac{\partial y^i}{\partial x^\alpha} \cdot \frac{\partial y^j}{\partial x^\beta}$$

Sodann folgen Betrachtungen über Tensoren im Raum von *Euklid* und von *Riemann*. Da die Matrizenrechnung mit Vorteil zur Transformation oder zur Auflösung von Gleichungen angewandt wird, die mittels Tensorrechnung aufgestellt wurden, so wird jene ausführlich behandelt.

Der zweite Teil des Buches macht den Leser mit Anwendungen der Tensorrechnung bekannt, und zwar

1. in der Dynamik;
2. in der Theorie der elektrischen Netzwerke;
3. in der speziellen Relativitätstheorie;
4. in der Maxwell'schen Theorie.

Eine Reihe instruktiver Beispiele bereichert das Buch.

v. Salis

621.311.003

621.317.8

Nr. 10 696,2

**Electrical Engineering Economics. Vol. II: Costs and Tariffs in Electricity Supply.** By *D. J. Bolton*. London, Chapman & Hall, 2nd ed. 1951; 8°, XI, 307 p., 51 fig., tab. — Price: cloth £ 1.10.—.

Die erste Auflage dieses ausführlichen Werkes über Tarifgestaltung ist im Jahre 1938 unter dem Titel «Costs and Tariffs in Electricity Supply» veröffentlicht worden. Die vorliegende zweite Auflage weist einige neue Kapitel auf; auch der übrige Teil ist im wesentlichen neu geschrieben worden.

Das Buch ist in vier Hauptabschnitte gegliedert: nämlich: I. Theorie der Preisbildung. II. Kosten. III. Detailtarife. IV. Kosten und Tarife für Blindenergie. Im Abschnitt I wird die Abhängigkeit des Elektrizitätsbedarfes von den verschiedenen Faktoren sowie die Theorie der Grenzkosten und deren Einfluss auf die Preisbildung behandelt (56 Seiten). Im Abschnitt II (110 Seiten), tritt der Verfasser näher auf die Theorie und Praxis bei der Bestimmung der Kosten für die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität ein, wobei u. a. Kosten von Arbeit und Leistung, die Unterteilung in feste und bewegliche Kosten, der Verschiedenheitsfaktor, die richtige Verteilung der Leistungskosten sowie die Aufnahme und Analyse von Belastungskurven besonders ausführlich berücksichtigt werden. Ferner werden die Tarife für Lieferungen aus dem englischen Landesnetz an Wiederverkäuferwerke erläutert. Abschnitt III (92 Seiten), handelt vom Aufbau der für die verschiedenen Abnehmerkategorien (Haushalt, Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft) angewendeten Tarifarten und von den Vor- und Nachteilen der verschiedenen Tarifarten vom Standpunkt des Elektrizitätswerkes und des Abonnenten. Als Beispiele werden vor allem die in England (Stand Jahr 1948) gebräuchlichen Tarife, aber auch verschiedene ausserhalb Englands wichtige Tarifarten (Normaltarif der EdF, Poligontarif) mit Preisangaben dargestellt. Die Zweigliedertarife spielen dabei eine bedeutende Rolle. Den auch in der Schweiz oft verwendeten zeitabhängigen Tarifen mit Berücksichtigung von Spitzenzeit, Tages- oder Nachtzeit, Jahreszeit usw. ist ein besonderes Kapitel gewidmet. Abschnitt IV (38 Seiten), behandelt Kosten und Tarife für Blindenergielieferung und die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten für die Leistungsfaktorverbesserung.

Das Buch ist in einem lebendigen, anschaulichen und gut lesbaren Stil geschrieben und kann empfohlen werden.

P. Troller

537.2

Nr. 10 929,1

**Traité d'électricité théorique. T. I: Electrostatique.** Par *Marc Jouget*. Paris, Gauthier-Villars, 1952; 8°, VII, 359 p., fig. — Collection technique et scientifique du CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications) — Prix: broché fr. f. 4000.—.

Der vorliegende Band einer kommenden Serie, welche das Gesamtgebiet der Theorie des elektromagnetischen Feldes in moderner Form behandeln wird, beschäftigt sich ausschliesslich mit der Elektrostatik. Es werden behandelt: Das elektrostatische Feld, die Influenz auf Metallen, die Kapazität, die Polarisation der Dielektrika, die Feldenergie, die mechanischen Kräfte und die Maxwell'schen Spannungen.

Der Verfasser erstrebt eine möglichst geschlossene mathematische Form. Die einzelnen Gedankengänge sind ausführlich, prägnant, exakt vorgetragen, wobei die Vektorrechnung und das CGS-System verwendet werden. Auf die mikroskopische Struktur der Materie wird ebenfalls etwas eingegangen bei der Besprechung der Polarisation und der Theorie von *Mosotti*.

Das empfehlenswerte Werk richtet sich sowohl an die Physiker als auch an die Elektroingenieure, die die Elektrostik ernsthaft studieren wollen.

Ed. Gerecke

620.9

Nr. 10 936

**Ordnungsprobleme der Energiewirtschaft; Zeit- und Betriebsvergleich in der Energiewirtschaft.** Vorträge und Diskussionsberichte der 4. Arbeitstagung am 13. und 14. April 1951 in der Universität Köln. München, Oldenbourg, 1951; 8°, 228 S., Fig. — Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität Köln, Heft 4 — Preis: brosch. DM 15.—.

Das Heft — in Wirklichkeit ein umfangreiches Buch — enthält die Vorträge und Diskussionsvoten einer Reihe westdeutscher und einiger ausländischer Referenten zu den beiden Themen der Tagung.

Der erste Teil, den Ordnungsproblemen der Elektrizitäts- und Gaswirtschaft gewidmet, erhielt für die deutschen Teilnehmer an der Tagung besondere Aktualität, weil hier vor allem grundsätzliche Fragen zu der in Vorbereitung befindlichen neuen deutschen Energiegesetzgebung besprochen wurden. Mit den in manchen Vorträgen angeschnittenen Problemen, so z. B. der Frage des Monopolcharakters der öffentlichen Elektrizitätsversorgung und der daraus abgeleiteten Pflicht des Staates zur Kontrolle solcher Betriebe, wird sich auch der ausländische Leser mit Gewinn auseinandersetzen. Hervorzuheben sind vor allem die auf hohem Niveau stehenden Ausführungen des *Th. Wessels*, zu den hier angetönten Fragen grundsätzlicher Natur.

In den Vorträgen zum zweiten Thema kommt immer wieder die Problematik zum Ausdruck, mit der jeder Vergleich zwischen zwei Betrieben oder zwischen den Ergebnissen desselben Betriebes während verschiedener Zeiträume notwendigerweise behaftet ist. Über praktische Resultate und Erfahrungen kann noch nicht viel berichtet werden. Ein Referent stellt die Forderung auf, dass statistisches Material eigentlich nur von demjenigen zu vergleichen und Schlussfolgerungen benützt werden dürfe, der dieses Material selber gesammelt und verarbeitet hat. Diese Formulierung, so überspitzt sie mit Absicht sein mag, beleuchtet doch in recht anschaulicher Weise die Problematik solcher Vergleiche, und ein wenig die jeder Verwendung statistischen Materials überhaupt.

R. J. Oehler

621.311

Nr. 10 973

**Kurzgefasste Elektrizitätswirtschaftslehre.** Von *E. Königshofer*. Wien, Springer, 1952; 8°, VII, 127 S., 17 Fig., Tab. — Preis: brosch. Fr. 10.—.

Im Vorwort begründet der Verfasser das Erscheinen dieses Büchleins u. a. mit dem Fehlen eines Werkes, das die Elektrizitätswirtschaftslehre als selbständiges Kapitel der Volkswirtschaftslehre anerkennt und behandelt. Nach seiner Lektüre fragt man sich, ob es überhaupt tunlich oder möglich ist, Elektrizitätswirtschaft in dieser, aus allen volkswirtschaftlichen Zusammenhängen herausgelösten Weise zu behandeln und zu verstehen. Zum mindesten die Beziehungen

zu den übrigen Zweigen der Energiewirtschaft sollten aufgezeigt werden, wenn nicht das so vermittelte Wissen Stückwerk bleiben soll.

Es werden zunächst die technischen Grundlagen der Elektrizitätserzeugung kurz dargestellt und dann die übrigen Grundbegriffe der Versorgung mit elektrischer Energie erläutert. Dabei führt wohl das Streben nach möglichster Kürze — insbesondere bei der Behandlung thermischer Maschinen — teilweise zu ungenauen Formulierungen, die leicht zu Missverständnissen Anlass geben könnten. Die Behandlung des Leistungsfaktors bzw. des Blindstromverbrauchs nimmt hier wie auch im folgenden Kapitel einen verhältnismässig breiten Raum ein. Die Besprechung wirtschaftlicher Fragen beschränkt sich auf eine ziemlich ausführliche Darstellung des Aufbaus der Erzeugungs- und Verteilungskosten, und, soweit die Tarife behandelt werden, der Frage der gerechtesten Heranziehung des Konsumenten zur Deckung des durch ihn verursachten Anteils dieser Kosten. Der Standort des Verfassers wird vielleicht am klarsten an jener Stelle (S. 62) ersichtlich, wo er sich gegen den Satz «kWh ist kWh» wendet. Dies gelte nicht für den Produzenten, dem die Erzeugung einer kWh ganz verschiedene Kosten verursachen könne, — nur für den Konsumenten, dem eine kWh immer den gleichen Nutzen bringe, ob sie nun in einem Wasser- oder einem Dampfkraftwerk erzeugt worden sei. Wir möchten hier beifügen: und wohl auch gleichgültig, ob sie in einer Lampe, einem Motor oder einem Elektrokessel verbraucht werde?

In einem letzten Abschnitt werden noch organisatorische und wirtschaftspolitische Fragen, das Problem der Verstaatlichung, die Kapitalaufbringung usw. kurz behandelt. Die Lektüre des Büchleins wird dem schweizerischen Leser wenig Gewinn bringen.

R. J. Oehler

621.3

Nr. 10 978,1

**Electrotechnique à l'usage des ingénieurs.** T. 1: Principes. Par A. Fouillé. Paris, Dunod, 3<sup>e</sup> ed. rev. 1952; 8°, X, 422 p., fig., tab. — Bibliothèque de l'enseignement technique. — Prix: broché fr. f. 1360.—

L'Electrotechnique à l'usage des ingénieurs a paru en trois volumes: Principes — Les Machines — Les Applications. Le succès de l'ouvrage est attesté par le fait que ses deux premières éditions ont été épuisées en six ans. Dans la troisième édition des «Principes», l'auteur a apporté certaines modifications; il a en particulier, fort heureusement complété le chapitre consacré aux unités, en y introduisant le système Giorgi, dont il appuie l'introduction.

Ce premier volume se compose de cinq parties: électrostatique, électrocinétique magnétisme, électromagnétisme et électrotechnique sinusoidale. Cette dernière partie comprend entre autres deux chapitres, l'un consacré aux problèmes des puissances actives et réactives, et l'autre traitant des courants polyphasés. Le tout s'appuie sur un premier chapitre consacré à l'énergie et à ses transformations.

L'ouvrage de M. Fouillé est un cours d'électrotechnique supérieure; d'une part il donne les explications physiques des phénomènes: théorie électronique, polarisation des diélectriques, électrolyses, ionisation, et d'autre part, il utilise les développements mathématiques nécessaires.

Bien qu'il ait été écrit pour des ingénieurs non spécialisés, ce premier volume peut être recommandé à tous ceux, ingénieurs ou étudiants, qui veulent étudier ou revoir les théories de base de l'électrotechnique.

J. Monney

621.396.615.141.2

Nr. 11 007

**The Resonant Cavity Magnetron.** By R. S. H. Boulding. London, Newnes, 1952; 8°, VIII, 147 p., 8 fig. — Price: cloth £ 1.1.—

Den physikalischen Grundlagen und der Konstruktion des Multy-cavity-Magnetron ist der Hauptteil des Buches eingeräumt, aber auch die Arbeitscharakteristiken (Rieke-Diagramm) werden ausführlich behandelt. Dabei ist der Verfasser mit einem Minimum von Rechnungen und Formeln ausgekommen. Es ist ihm trotzdem gelungen ein anschauliches Bild über den Stoff zu vermitteln (z. B. über die Elektronik im Magnetron, wie Anschlagbedingung nach Hartree, Leitwert, oder die Darstellung verschiedener Schwingungszustände, Modes des Resonanzsystems). Die gu-

ten schematischen Figuren und auch einzelne Photos unterstützen das Verständnis vorteilhaft. Auf ein Literaturverzeichnis hat der Verfasser verzichtet.

F. Lüdi

621.317.081

Nr. 11 014

**Electrical Units with Special Reference to the M. K. S. System.** By Eric Bradshaw. London, Chapman & Hall, 1952; 8°, 64 p., 11 fig., tab. — Price: cloth £ —9.6.

Das vorliegende Büchlein gibt eine recht übersichtliche Zusammenstellung der Einheiten der verschiedenen Masssysteme, wobei das Giorgi-System und die rationale Schreibweise in den Vordergrund geschoben sind. Die Vielheit der Maßsysteme bilden für den Anfänger meist die grosse Schwierigkeit; das Buch wird daher besonders für denjenigen, der sich für das Giorgi-System entschieden hat, von Interesse sein. Nebenbei sei bemerkt, dass der englische Autor die Bezeichnung Giorgi-System zugunsten der Bezeichnung MKS ablehnt.

In der Schreibweise lehnt sich das Buch an die international festgelegten Buchstabensymbole an mit Ausnahme der Dielektrizitätskonstanten, für die  $\kappa$  an Stelle des festgelegten  $\epsilon$  benützt wird.

In einem besonderen Kapitel wird der Zusammenhang  $\mu_0 \epsilon_0 = 1/c^2$  näher beleuchtet und kurz auf die Relation zwischen den bisherigen internationalen und den neuen absoluten Werten der elektrischen Grundgrössen hingewiesen.

Wenn das Büchlein auch keine neuen Gesichtspunkte im Gebiete der Maßsysteme bringt, so darf doch dieser hübschen Zusammenstellung der elektrischen Grössen und ihrer Zusammenhänge in den verschiedenen Systemen ein gutes Zeugnis ausgestellt und ein stattlicher Leserkreis gewünscht werden.

E. Dünner

621.315.1.027.3

Nr. 11 018

**Die Hochspannungs-Freileitungen.** Von Karl Girkmann und Erwin Königshofer. Wien, Springer, 2. erw. Aufl. 1952; 8°, XV, 655 S., 592 Fig., 124 Tab. — Preis: geb. Fr. 96.—

Es dürfte sich wohl erübrigen, die vorliegende Neuauflage eines dem Freileitungsbauer wohlbekanntes Werkes mit vielen Worten einzuführen. Die neue Auflage weist zwei völlig neue Teile auf, die die Berechnungsgrundlagen der Energieübertragung und die Nachrichtenübermittlung der Elektrizitätswerke zum Gegenstand haben. Im übrigen sind Text und Zahl der Abbildungen erweitert und dem heutigen Stand der Entwicklung angepasst worden.

Die Verfasser behandeln einleitend der Reihe nach die elektrischen Kennwerte der Leitung, die Festigkeitsberechnung der Drähte und Seile und die Eigenschaften der Isolatoren und Armaturen. Zwei Abschnitte, die zusammen gut die Hälfte des Werkes in Anspruch nehmen, sind dann den Werkstoff-Eigenschaften, den Bauformen und den eigentlichen Mastberechnungen gewidmet.

Die übrigen Abschnitte befassen sich vorwiegend mit allgemeinen Fragen der Trassierung und der Montage von Freileitungen, sowie mit den Ursachen von Betriebsstörungen. Es folgt eine knappe Übersicht über die gegenseitige Beeinflussung von Starkstromleitungen, und deren Einwirkung auf Fernmeldeanlagen. Wertvoll ist am Schluss die Zusammenstellung der in den verschiedenen Ländern gültigen Vorschriften für den Freileitungsbau.

Die Fülle des dargebotenen Stoffes, das reiche Bildmaterial und die häufigen Hinweise auf die in der Fachliteratur zerstreuten Arbeiten machen den vorliegenden Band zu einem vorzüglichen Lehrbuch und zu einem beinahe unentbehrlichen Nachschlagewerk für alle Fachleute, die sich mit dem Bau der Freileitungen befassen. Dagegen, obwohl in der zweiten Auflage der Behandlung elektrischer Fragen mehr Raum gewährt wurde, sind die Hinweise in dieser Hinsicht immer noch etwas knapp, und werden jenen Ingenieuren kaum genügen, die sich mit den rein elektrischen Problemen der Energieübertragung zu befassen haben.

K. Lips

53,081

Nr. 11 022,1

**Grösse, Masszahl und Einheit.** Bd. 1. Von Max Landolt. Zürich, Rascher, 2. verm. Aufl. 1952; 8°, 127 S., 3 Tab. — Preis: brosch. Fr. 8.—

Wie der Autor im Vorwort zum vorliegenden Buch mit Recht betont, sind Anleitungen für das Operieren mit Grössen nicht häufig, insbesondere fehlt es an logisch befriedigenden Begründungen dafür. Es wurde in der Absicht verfasst, hier eine Lücke zu schliessen.

Die Arbeit ist in vier Abschnitte aufgeteilt. Im ersten, der die Methode des Grössenkalküls behandelt, wird die physikalische Grösse als Produkt aus Masszahl und Einheit eingeführt, und es werden neben den Grössengleichungen auch die Einheitengleichungen und Masszahlgleichungen betrachtet. Der Leser wird damit auf die Frage geführt, dass man sich bei der Anwendung einer Formel entscheiden muss, ob unter den Buchstabensymbolen Grössen oder Masszahlen verstanden werden sollen. Einige einfache Beispiele helfen mit, das Verständnis der Grundbegriffe zu festigen.

Ein zweiter, kurzer Abschnitt ist einigen Sondereinheiten gewidmet.

Der dritte Abschnitt über die Dimensionen ist in der zweiten Auflage neu hinzugekommen. Es wird darin sorgfältig analysiert, in welcher Weise Forscher wie *Fourier*, *Maxwell*, *Helmholtz* und andere den Begriff der Dimension verwendet haben, ohne ihn explizite zu definieren. Der Autor gibt darauf eine, für skalare Grössen anwendbare und mit drei Zusätzen ergänzte Begriffsbestimmung, die im wesentlichen aussagt, dass die Dimensionen einer Grösse lediglich eine verallgemeinerte Einheit dieser Grösse ist. Des weitern wird die Bedeutung der Dimensionsexponenten erläutert und ihre Rolle in der Darstellung von Dimensionsausdrücken für beliebige Grössen sowie beim Umrechnen zwischen den Einheiten verschiedener Maßsysteme betrachtet.

Es ist das besondere Anliegen des Autors, nicht nur das Rechnen mit Grössen einzuführen, sondern eine Begründung des Grössenkalküls zu geben, was im vierten Abschnitt, der am ausführlichsten gestaltet ist, geschieht. Diese Begründung stützt sich auf die Gruppentheorie, über welchen Zweig der Mathematik der damit noch nicht vertraute Leser genügend orientiert wird. Auch hier beschränkt sich der Verfasser im vorliegenden 1. Band auf den Bereich der skalaren Grössen. Nachdem die intensive und die qualitative Verknüpfung ausführlich behandelt worden sind, wird gezeigt, dass die Gesamtheit der skalaren Grössen eine qualitative Gruppe darstellt. Die Isomorphie mit dem Körper der reellen Zahlen gestattet, die dort geltenden Operationen und die gebräuchliche Terminologie auf den Bereich der skalaren Grössen zu übertragen. Es ergibt sich daraus, dass mit den Formelbuchstaben, welche skalare Grössen und Einheiten bedeuten, die ersten sechs Grundoperationen wie mit den allgemeinen Zahlzeichen durchgeführt werden können.

Die klar geschriebene und systematisch aufgebaute Schrift kann Technikern, Physikern und Mathematikern mit gleichem Gewinn zur Lektüre empfohlen werden.

A. Läubli

621.3.013

Nr. 11 024

**Elektromagnetische Strahlungsfelder.** Eine Einführung in die Theorie der Strahlungsfelder in dispersionsfreien Medien. Von *Harry Zuhrt*. Berlin, Springer, 1953; 8°, XIV, 473 S., 170 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 53.50.

Die Entwicklung der Hochfrequenztechnik in der Richtung zu immer kürzeren Wellen fordert gebieterisch die Erweiterung der bestehenden Theorien. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die betreffende weit verstreute Literatur zu sichten und in zielbewusster und übersichtlicher Darstellung einem Kreis von Hochfrequenzfachleuten vorzulegen, die sich mit der Ausstrahlung der kurzen und kürzesten Wellen zu befassen haben. Das Buch umfasst die ganze schwierige Materie in 28 streng wissenschaftlich bearbeiteten Kapiteln, wovon in den ersten fünf die Strahlungsfelder definiert und den verschiedenen Berechnungsarten zugänglich gemacht werden. In einem sechsten Kapitel untersucht der Verfasser die Strahlungsfelder vom energetischen Standpunkt aus. Diese sechs ersten Kapitel bilden gewissermassen die Grundlage des Buches und geben alle wünschenswerten Aufschlüsse über die Strahlungsfelder im allgemeinen. Im siebten Kapitel werden die Strahlungsfelder normaler Leitungen mit den von ihnen geführten Drahtwellen besprochen; das achte Kapitel ist den Wellenleitern mit ihren Innenfeldern

zugeordnet. Wer sich mit den Problemen der Radartechnik zu befassen hat, wird dort willkommene Abschnitte finden. Das neunte und zehnte Kapitel liefern im weitern die allgemeinen Grundlagen zu den Strahlungsfeldern der Antennen, während die folgenden, bis zum vierundzwanzigsten, den Berechnungen verschiedener Antennenanlagen gewidmet sind. Der Leser findet hier die strengen Ableitungen sowohl für alle Arten von Dipol- und Linearantennen, als auch für die Dipolgruppen und Langdraht-(Rhombus)Antennen, für die Spiegel- und Linsenantennen und Parabolspiegelkonstruktionen. Die vier letzten Kapitel bringen erwünschten Aufschluss über die Energieausbreitung im freien Raum, über Reflexionen, Beugungen und Berechnungen.

Der Autor benützt ausschliesslich das Giorgi-Maßsystem und verlangt im Buche ausserordentlich hohe mathematische Kenntnisse. Es ist ausschliesslich für fortgeschrittene Hochfrequenztechniker und solche, die sich in eines der behandelten Spezialgebiete einarbeiten wollen, bestimmt und leistet diesen tatsächlich grosse Dienste.

R. Koblet

621.316.37

Nr. 11 031

**Hochspannungsgeräte und -schaltanlagen.** Von *Heinrich Probst*. Karlsruhe, Braun, 1953; 8°, XII, 196 S., 208 Fig., Tab. — Bücher der Hochspannungstechnik — Preis: geb. DM 20.—.

In einer Sammlung wissenschaftlicher Bücher bringt der bekannte Fachmann für Hochspannungsfragen, Prof. Dr. *H. Müller*, die «Bücher der Hochspannungstechnik» heraus. Zu Anfang dieses Jahres wurde diese Bücherreihe durch einen kostbaren Beitrag von H. Probst bereichert. Sein Buch über Hochspannungsgeräte- und Schaltanlagen verdient eine spezielle Note. Es liest sich stellenweise wie eine spannende Erzählung über die technische Entwicklung der Schaltanlagen, über spezielle Lösungen, die einmal aufgenommen und später wieder verlassen wurden, über praktische Erfahrungen, die für die Weiterentwicklung richtunggebend waren, und dies alles auf dem knappen Raum von nicht einmal 200 Seiten. Der Verfasser hat, wie er im Vorwort schreibt, von 1896 bis 1940 bei der AEG im Schaltanlagenbau die technische Entwicklung dieses wichtigen Zweiges elektrischer Energieverteilung persönlich miterlebt, mit kritischem Geiste erfasst und trefflich festgehalten. Er hoffte, mit seinem Buch dem technischen Nachwuchs einen Dienst zu erweisen. Wir dürfen mit Überzeugung die Prognose stellen, dass sich dieser Zweck des Buches erfüllen wird. Es gibt leider wenige technische Bücher, die über eine sachlich trockene Berichtserstattung hinaus die persönliche Anteilnahme des Verfassers am dargestellten Stoff erkennen lassen. Gerade die kritische Stellungnahme zu gewissen Problemen, die die Konstrukteure von Schaltanlagen immer wieder beschäftigt haben, wirkt erfrischend (z. B. in den Kapiteln über den Lichtbogenenschutz für die Sammelschienen und über den Einfluss der Kurzschlußströme bei Innenraum-Schaltanlagen). Das Buch gehört u. E. in die Hand jedes in Konstruktion und Betrieb von Schaltanlagen massgebend beschäftigten Technikers und eignet sich auch zur Einführung von Neulingen auf diesem Gebiet. Inhaltlich gliedert es sich in die Hauptteile über die Entwicklung der Schaltgeräte, der Schaltanlagen für Nieder- und Hochspannung (Innenraum und Freiluft bis 220 kV) und über die Schaltwarten. Ein besonderes Kapitel enthält Grundsichtpläne und die einschlägigen Vorschriften des VDE, sowie zahlreiche Zahlenwerte elektrischer und mechanischer Grössen. Druck und Bilderbildung sind vom Verlag vorbildlich ausgeführt worden.

M. Schultze

**Katalog über Fluoreszenzlampen für die Strassenbeleuchtung der BAG, Turgi.** Diese für ihre Leuchten bekannte Firma hat einen Katalog ihrer Fluoreszenz-Strassenleuchten herausgegeben. Aus diesem ist die Anwendung der verschiedenen Leuchten an Hand von kommentierten Photographien ersichtlich. Lichtverteilungs- und Isoluxkurven samt Maßskizzen geben dem Interessenten die Möglichkeit, die für seine Bedürfnisse passenden Leuchten und deren Anordnung auszuwählen.

## Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

### «Der Erdschlusswischer in Hochspannungsnetzen»

[Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 26, S. 1083...1084]

Zuschrift:

621.3.014.7

F. Schär spricht in seinem Referat zu meinem Aufsatz<sup>1)</sup> die Vermutung aus, dass die Mehrzahl der bei Sonnenaufgang entstehenden Erdschlüsse durch Vögel eingeleitet wird. Ich halte dies aus folgenden Gründen für unwahrscheinlich:

1. Die Möglichkeit, dass die Morgenüberschläge mit der Verschmutzung oder der Überbrückung von Isolatorenketten durch Vögel zusammenhängen, wurde in verschiedenen Veröffentlichungen über dieses Thema schon erörtert<sup>2)</sup>, aber in keinem Fall bewiesen. Es wird vielmehr berichtet<sup>3)</sup>, dass sich das Anbringen sägeartiger Vorrichtungen an den Traversen zur Verhinderung des Niedersetzens von Vögeln als zwecklos herausgestellt habe. In einer neuerlichen französischen Arbeit<sup>4)</sup>, die das Problem der Morgenüberschläge besonders gründlich behandelt, wird zwar über gelegentliche Beobachtungen von Vogelstörungen berichtet, gleichzeitig aber mitgeteilt, dass sich das Anbringen von Vorrichtungen

<sup>1)</sup> Meyer, H.: Der Erdschlusswischer in Hochspannungsnetzen. Elektrotechn. Z. Ausg. A, Bd. 73(1952), Nr. 17, S. 537...541.

<sup>2)</sup> George, E. E. und W. R. Brownlee: Interruptions to Lines Concentrated at Sunrise — Why? Electr. Wld. Bd. 98(1931), 10. Okt., S. 658...661.

<sup>3)</sup> Cabanes L. und L. Duval: Rapport d'exploitation sur un certain type d'incidents fugitifs sur les lignes de transport à très haute tension. CIGRE 1939, rapp. 217.

<sup>4)</sup> Schuepp, M. P.: Contribution à l'étude des «incidents du matin» sur les lignes de transport d'énergie. Rev. gén. Electr. Bd. 56(1947), Nr. 3, S. 103.

gegen das Niederlassen von Vögeln auf den Traversen als zwecklos erwiesen habe.

2. Die mehrjährige Statistik der Erdschlüsse in einem ausgedehnten deutschen Verbundnetz für 220 kV Betriebsspannung zeigt, dass der Anteil der Sonnenaufgangsüberschläge rund 30 % beträgt, also praktisch genau so hoch ist als der Anteil der Morgenüberschläge im 110-kV-Netz der Bayernwerk A.-G. Wenn die Annahme zuträfe, dass die Mehrzahl der Morgenüberschläge durch Überbrückung der 10-kV-Ketten durch Vogelekrekmente eingeleitet wird, wäre es wenig wahrscheinlich, dass in einem 220-kV-Netz mit über 2 m langen Ketten der prozentuale Anteil solcher Vorgänge genau so gross ist.

3. Eine Rückfrage bei 5 grossen westdeutschen Elektrizitätsversorgungsunternehmen, deren 110- und 220-kV-Netze zusammen mit den Netzen der Bayernwerke A.-G. den Hauptteil der westdeutschen Höchstspannungsnetze ausmachen, ergab, dass vereinzelt in Mittelspannungsnetzen, äusserst selten dagegen in Höchstspannungsnetzen Störungen durch Überbrückung einer Kette durch einen Vogel auftreten. Die Ursache der Morgenüberschläge ist nach Ansicht der befragten Werke anderweitig zu suchen.

4. Wenn die Annahme zuträfe, dass die Mehrzahl der Erdschlüsse bei Sonnenaufgang mit der kurzzeitigen Überbrückung der Ketten durch Vogelekrekmente zusammenhängt, müsste eine gesteigerte «Tätigkeit» der Vogelwelt zu dieser Zeit zu beobachten sein. Nach Beobachtungen in der Natur trifft dies aber nicht zu.

H. Meyer, München

Die Antwort des Referenten erscheint in einer der nächsten Nummern des Bulletins.

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

### I. Marque de qualité



**B. Pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de jonction, transformateurs de faible puissance, douilles de lampes, condensateurs.**

pour conducteurs isolés.

#### Coupe-circuit à fusible

A partir du 1<sup>er</sup> juin 1953.

H. Schurter S. A., Lucerne.

Marque de fabrique:

Fusibles à retardement, système D.

Tension nominale: 500 V.

Courant nominal: 40 A.

#### Prises de courant

A partir du 15 mai 1953.

Tuflex S. A., Zurich.

Marque de fabrique:

Fiches pour 15 A, 500 V.

Utilisation: dans des locaux humides.

Exécution: Corps de fiche en matière isolante moulée noire.

N° SG - 3: 2 P + E, Type 7, Norme SNV 24518.

N° SG - 4: 3 P + E, Type 8, Norme SNV 24520.

#### Condensateurs

A partir du 1<sup>er</sup> mai 1953.

Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.

Marque de fabrique:

Condensateur de protection contre les tensions de contact.

E 2 SM 500 pF 250 V ~ f<sub>0</sub> = 16 MHz 50 °C.

Exécution pour montage dans des appareils.

Plaquettes de mica avec couches d'argent, enrobées de résine synthétique. Fils de connexion étamés.

A partir du 1<sup>er</sup> juin 1953.

Elektro-Apparatebau F. Knobel & Co., Ennenda.

Marque de fabrique:

Condensateurs pour l'amélioration du facteur de puissance.

N° 3923714 5 µF ± 10 % 220 V 50 Hz max. 50 °C.

Tension de perforation au choc min. 5 kV.

Condensateurs à huile avec réactance de blocage à la fréquence musicale et fiches de raccordement, pour l'utilisation dans des installations de lampes fluorescentes.

N° 3925614 0,8 µF ± 10 % 750 V 50 Hz max. 60 °C.

Tension de perforation au choc min. 5 kV.

Condensateur à huile pour montage dans des appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes.

#### Conducteurs isolés

A partir du 15 avril 1953.

Masewo S. A., Zurich.

(Repr. de la maison Kabelwerke Reinshagen G. m. b. H., Wuppertal-Ronsdorf.)

Fil distinctif de firme: rose (uni).

Cordon rond type GrB, deux conducteurs souples. Sections de cuivre 1 mm<sup>2</sup>. Isolement en caoutchouc et première tresse.

A partir du 1<sup>er</sup> mai 1953.

P. M. Scheidegger S. à r. l., Berne.

(Repr. de la maison G. Bouchery S. A., Paris.)

Fil distinctif de firme: bleu-jaune, deux fils parallèles.

Câble incorrodable type Tdc 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> (fils de cuivre). Isolement des âmes et gaine protectrice à base de chlorure de polyvinyle.

**Transformateurs de faible puissance**

A partir du 1<sup>er</sup> mai 1953.

**GUTOR Transformateurs S. A., Wettingen.**

Marque de fabrique: 

Transformateurs de faible puissance à basse tension.

Utilisation: montage transportable, dans des locaux secs.  
 Exécution: transformateur monophasé, résistant aux courts-circuits. Transformateur pour jouets avec redresseur.  
 Classe 1 a. Boîtier en tôle.  
 Puissance: 15 VA.  
 Tension primaire: 110 V à 250 V.  
 Tension secondaire: 14 V ~ / 12 V =

**Westinghouse Bremsen & Signal Gesellschaft A.-G., Berne.**

Marque de fabrique: WESTINGHOUSE BERN

Transformateurs de faible puissance à haute tension.

Utilisation: montage fixe, dans des locaux secs.  
 Exécution: transformateurs monophasés, résistants aux courts-circuits, sans boîtier (transformateur pour montage encastré), classe Ha. Prises additionnelles à l'enroulement primaire pour régulation de la tension secondaire.  
 Tension primaire: 220 V.  
 Tension secondaire: max. 9000 V.  
 Courant secondaire: 100 mA.  
 Puissance: max. 720 VA.

**Boîtes de jonction**

A partir du 1<sup>er</sup> avril 1953.

**Edouard Fischer, Bienne.**

Marque de fabrique: Fixer.

Boîtes de jonction pour 500 V, 2,5 mm<sup>2</sup>.  
 Utilisation: dans des locaux mouillés, pour installations, avec câbles Tdc.  
 Exécution: Pièce porte-borne en stéatite. Boîtier en matière isolante moulée brune ou blanche.  
 N° 3123 et 3123 w: avec max. 4 bornes.

**III. Signe «antiparasite» de l'ASE**



Sur la base de l'épreuve d'admission, subie avec succès, selon le § 5 du Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE [voir Bull. ASE t. 25(1934), n° 23, p. 635...639, et n° 26, p. 778], le droit à ce signe a été accordé:

A partir du 15 avril 1953.

**Ed. Aerne S. A., Zurich.**

Marque de fabrique: 

Batteur-mélangeur.

Type		0	1
Tension	V	220	220
Puissance	W	260	360

A partir du 15 mai 1953.

**MIGROS-Genossenschafts-Bund, Zurich.**

Repr. de la maison Frankl & Kirchner, Mannheim-Neckarau.

Marque de fabrique: 

Moteur pour machine à coudre.

Type U 49 220 V ≈ 100 W 4000 U./min.

A partir du 1<sup>er</sup> juin 1953.

**Rotel S. A., Aarburg (AG).**

Marque de fabrique: 

Machine de cuisine Combi.  
 Type M Volt 220 Watt 350.

**IV. Procès-verbaux d'essai**

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

Valable jusqu'à fin janvier 1956.

P. N° 2105.

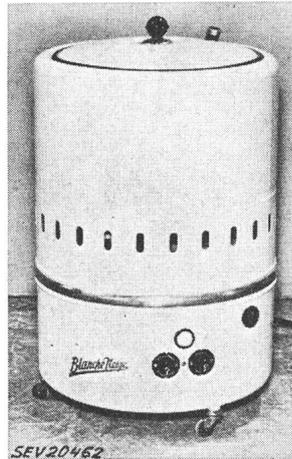
Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal ASE: O. N° 28 003 du 21 janvier 1953.

Commettant: H. Duvoisin, 12, place de la Gare, Lausanne.

Inscriptions:

BLANCHE - NEIGE  
 Magic  
 Numero 1 + 6805 Date 5.52  
 Volts 220/380 ~ 50 Watt 200  
 Pyror S. A., Genève  
 V 3 × 380 W 4000 No. 523737



Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Barres chauffantes disposées au fond de la cuve à linge émaillée. L'agitateur disposé excentriquement au fond de la cuve, se compose d'un disque nervuré, qui entraîne l'eau et le linge. Moteur triphasé ventilé, à induit en court-circuit. Interrupteurs incorporés pour le chauffage et le moteur. Lampe témoin. Cordon de raccordement à cinq conducteurs isolés, fixé à la machine, avec fiche 3 P + N + T.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2106.

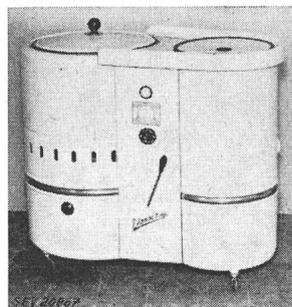
Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 384, du 18 avril 1953.

Commettant: H. Duvoisin, place de la Gare 12, Lausanne.

Inscriptions:

BLANCHE - NEIGE  
 Magic  
 Numero 115153 Date 11.52  
 Volts 220 ~ 50 Watt 300  
 Pyror S. A. Genève  
 V 3 × 380 W 4000 No. 523/088



Description:

Machine à laver avec chauffage, selon figure, combinée avec une essoreuse. Cuve à linge émaillée, au fond de laquelle est monté un disque nervuré, qui met l'eau en mouvement et par conséquent le linge. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et interrupteur centrifuge. Trois barres chauffantes logées au fond de

la cuve à linge. Essoreuse en tôle émaillée, entraînée par son propre moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, condensateur de démarrage et interrupteur centrifuge. Interrupteur pour le chauffage, lampe témoin et interrupteur horaire pour le moteur de lavage; interrupteur combiné à un frein pour le moteur de l'essoreuse. Cordon de raccordement à cinq conducteurs, fixé à la machine, avec fiche 3 P + N + T. Poignées isolées.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2107.

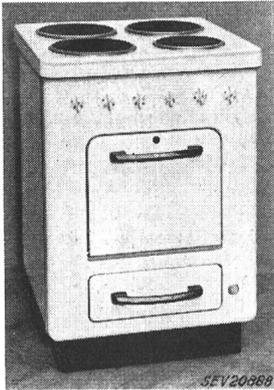
Objet: **Cuisinière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 333/I, du 21 avril 1953.  
Commettant: S. A. Maxim, Aarau.

Inscriptions:

**Maxim**

Volt 3 × 380 L. Nr. 2054  
Watt 8800 F. Nr. 712085



Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec quatre foyers de cuisson, un four et un tiroir. Cuvette fixe et taque à charnières. Cercles amovibles en acier inoxydable autour des plaques de cuisson. Prises pour plaques normales. L'une des prises est munie d'une alvéole supplémentaire pour plaques ultra-rapides, réglable à 7 allures de chauffage. Corps de chauffe disposés à l'extérieur du four. Lampe-témoin. Bornes prévues pour différents couplages.

Au point de vue de la sécurité, cette cuisinière est conforme aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire 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° 2108.

Objets: **Quatre batteurs-mélangeurs**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 27 996, du 16 avril 1953.  
Commettant: Ed. Aerne S. A., 38, Leimbachstrasse, Zurich.

Inscriptions:

**CUISTO**

Ed. Aerne S. A. Zurich 2/41  
Fabrication Suisse

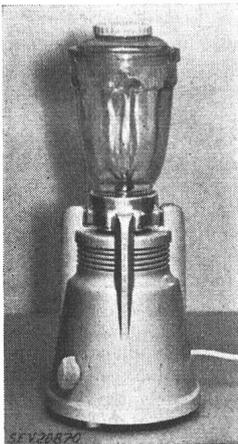


Machine n°	1	2	3	4
App. No.	051	052	151	152
Type	0	0	1	1
Volt	220	220	220	220
Watt	260	260	360	360
f	50	50	50	50

Description:

Batteur-mélangeur pour boissons et aliments, selon figure. Moteur monophasé série, ventilé, entraînant un agitateur logé dans un gobelet en verre amovible. Vitesse réglable par commutateur à 5 positions de travail et position de déclenchement. Fer du moteur isolé des parties métalliques accessibles. Cordon de raccordement sous double gaine isolante, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T.

Ces batteurs-mélangeurs ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Ils sont conformes au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).



P. N° 2109.

Objet: **Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 165/I, du 21 avril 1953.

Commettant: Saxon Components Ltd., 19, Pelikanstrasse, Zurich.

Inscriptions:

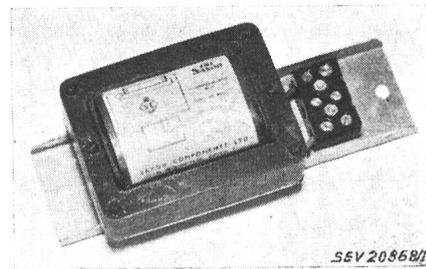
**Saxon**

Fluoreszenzlampe 40 W  
Type: NC 40/22 220 V 50 Hz 0,435 A  
No. 954652  
Saxon Components Ltd.  
Pelikanstrasse 19 Zürich 1



Description:

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampe fluorescente de 40 W, sans coupe-circuit thermique, ni starter. Bobine d'inductance en fil de cuivre émaillé. Plaque de base en tôle d'aluminium. Appareil sans couvercle, uniquement pour montage dans des armatures en tôle. 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° 194 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.

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2110.

Objet: **Friteuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 340, du 22 avril 1953.  
Commettant: Comptoir des Machines S. A., Terreaux 18<sup>bis</sup>, Lausanne.

Inscriptions:

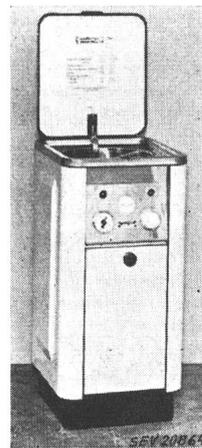
**VALENTINE**

Comptoir des Machines Lausanne  
Type Super No. 153 V 3 × 380 A 9 W 5800

Description:

Appareil, selon figure, pour frire les pommes de terre, la viande, les poissons, etc. Bâti en tôle émaillée renfermant un bac à huile de 300 mm de diamètre et 210 mm de profondeur utile. Chauffage de l'huile par thermoplongeur constitué par des barres chauffantes sous gaine métallique. Contacteur de couplage, régulateur de température, interrupteur, lampes témoins, horloge avec sonnerie et prise 3 P + T pour le raccordement du thermoplongeur, logés dans le bâti. Régulateur de température, interrupteur et lampes témoins reliés au circuit de commande du contacteur de couplage. Cordon de raccordement à quatre conducteurs sous double gaine isolante, fixé à l'appareil, avec fiche 3 P + T.

Cette friteuse a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.



Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2111.

Objets: **Deux plaques de cuisson**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 333/II, du 21 avril 1953.

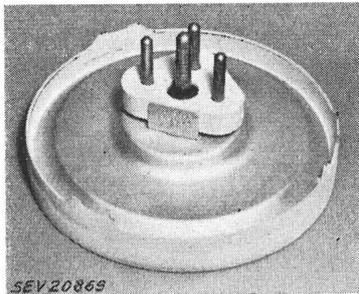
Committant: S. A. Maxim, Aarau.

Inscriptions:

Plaque n°	1	2
V	380	380
W	1500	1800
Nr.	149674	115607

Description:

Plaques de cuisson en fonte, de 180 et 220 mm de diamètre, selon figure, pour montage sur des cuisinières normales. Bord nickelé. Dessous fermé par de la tôle bronzée. Poids 1,9 et 3,0 kg, respectivement.



Ces plaques de cuisson sont conformes aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin mars 1956.

P. N° 2112.

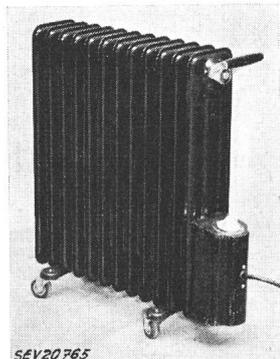
Objet: **Radiateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 27 573b, du 20 mars 1953.

Committant: Joh. Martin Weber, 63, Dufourstrasse, Zurich.

Inscriptions:

BAUFA  
Baubeschlagfabrik Menden/Sauerland  
Fabr. Nr. 190 Serien Nr. 4  
Leist. 1500 W Volt 220 Amp. 7



Description:

Radiateur mobile, selon figure, à 12 éléments en acier remplis d'huile. Barre chauffante logée à la partie inférieure. Commutateur de réglage à 3 échelons et bornes de raccordement pour la barre chauffante, dans un coffret en tôle vissé. Poignée en bois. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T.

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

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. Nr. 2113.

Objet: **Cuisinière**

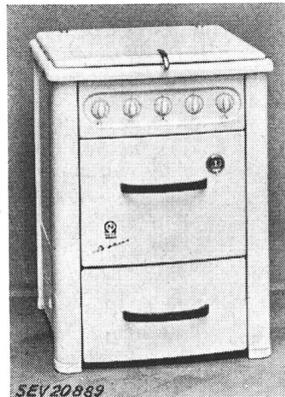
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 27 724b, du 30 avril 1953.

Committant: Arts Ménagers S. A., 82, route de Chêne, Genève.

Inscriptions:



Arcus  
Carl Neff G.m.b.H. Bretten  
Type 1303 Fabr. Nr. B 512  
Spannung 380 V Leistung 6,1 kW



Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec trois foyers de cuisson, un four, un tiroir et un couvercle. Cuvette fixe. Plaques de cuisson fixées à demeure, de 145, 180 et 220 mm de diamètre, à bord inoxydable. Corps de chauffe disposés à l'extérieur du four. Bornes prévues pour différents couplages. Poignées en matière isolante.

Au point de vue de la sécurité, cette cuisinière est conforme aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2114.

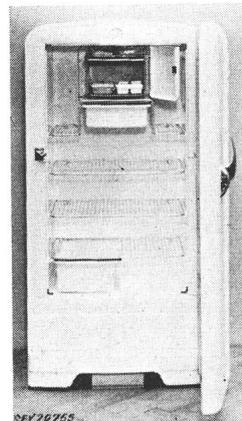
Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 253, du 25 avril 1953.

Committant: A. Widmer S. A., 35, Talacker, Zurich.

Inscriptions:

G.E.C.  
A. Widmer AG Zürich  
V 220 ~ 50 130 W PS 1/8  
U./min 1450 Kältemittel Freon 12



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à reformation naturelle par air. Compresseur à piston et moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Cet enroulement est déclenché à la fin du démarrage par un relais combiné avec un disjoncteur de protection du moteur. Évaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. 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, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 950 x 540 x 370 mm; extérieures: 1415 x 700 x 570 mm. Contenance utile 187 dm³. Poids 114 kg.

Ce réfrigérateur est également livré avec évaporateur tenant toute la largeur de l'enceinte.

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

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2115.

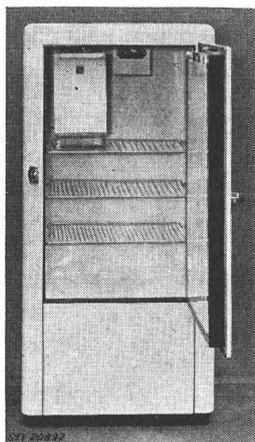
Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 379, du 27 avril 1953.

Committant: S. A. Frigorrex, 36, Bürgenstrasse, Lucerne.

Inscriptions:

FRIGORREX Luzern  
Frigorrex AG Luzern  
Type BD 49 PS 1/8 135 W 1 Ph  
220 Volt 1,2 Amp. 50 Per.  
Nr. 5 K 241789 1440 p. min.  
Kältemittel F 12

**Description:**

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur à refroidissement naturel par air. Compresseur à piston et moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Cet enroulement est déclenché à la fin du démarrage par un relais. Disjoncteur séparé pour la protection du moteur. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Régulateur de température avec positions de démarrage et de réglage. Extérieur en tôle laquée blanche, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec

fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 875 × 520 × 380 mm; extérieures: 1370 × 670 × 510 mm. Contenance utile 170 dm<sup>3</sup>. Poids 123 kg.

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

Valable jusqu'à fin mai 1956.

P. N° 2116.

Objet:

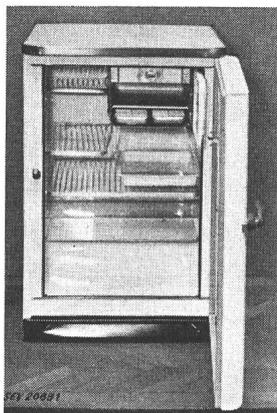
**Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 385, du 11 mai 1953.

Committant: Rollar-Electric Ltd., 24, Beethovenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

COLDRATOR  
Rollar-Electric Ltd. Zürich  
Nennspannung Volt 220 ~ W 100  
Nr. 713505 Réfrigerant Arcton 6

**Description:**

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à refroidissement naturel par air. Compresseur à piston et moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Relais combiné avec un disjoncteur de protection du moteur, pour déclenchement de l'enroulement auxiliaire à la fin du démarrage. Compartiment pour tiroirs à glace et 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, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 720 × 505 × 415 mm; extérieures: 920 × 620 × 605 mm. Contenance utile 130 dm<sup>3</sup>. 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 mai 1956.

P. N° 2117.

Objet:

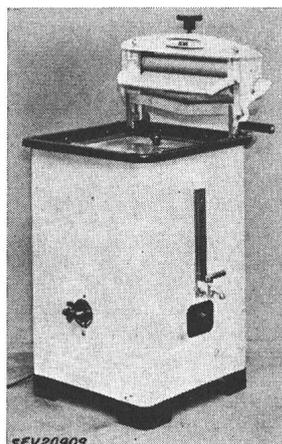
**Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 217 du 13 mai 1953.

Committant: Morley Products (Padiham) Ltd., Kensington M. 14, Londres.

Inscriptions:

MORLEY  
Morley - Products  
(Padiham) Ltd.  
Made in England  
Serial No. 004210 Volts AC 200/230  
50 ~ 260 W

**Description:**

Machine à laver, selon figure à chauffage au gaz. Cuve à linge en cuivre, au fond de laquelle est disposé un agitateur constitué par un disque nervuré, qui met l'eau et le linge en mouvement. Entraînement par moteur monophasé, ventilé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et interrupteur centrifuge. Calandre à main montée sur la machine. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé au moteur, avec fiche 2 P + T. Toutes les poignées sont isolées.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin mai 1956.

P. N° 2118.

Objet:

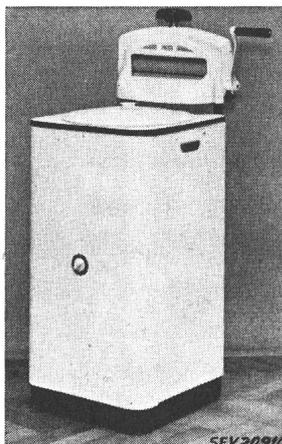
**Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 377a, du 12 mai 1953.

Committant: E. Oeschger, Construction d'appareils et machines électriques, Münchenstein (BL).

Inscriptions:

Ernst Oeschger  
Münchenstein  
No. 1011 Watt 1300  
Typ 1 Volt 220

**Description:**

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Cuve à linge émaillée, avec agitateur tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Entraînement par moteur monophasé, ventilé, avec enroulement auxiliaire et condensateur. Barre chauffante disposée au fond de la cuve à linge. Interrupteurs pour le moteur et le chauffage. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à la machine, avec prise 2 P + T. Calandre à main montée sur la machine. Tôle de fermeture sous la machine.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

P. N° 2119.

Objet:

**Aspirateur de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 270, du 11 mai 1953.

Committant: G. Naef, 160, Im langen Loh, Bâle.

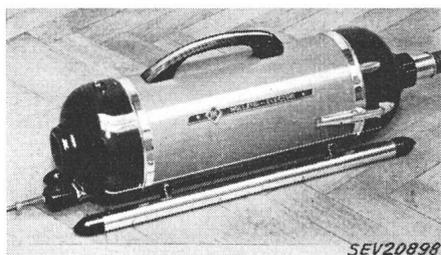
Inscriptions:

HOLLAND - ELECTRO  
Rotterdam  
Made in Holland  
No. 308853 Type A 3  
W 330 V ≈ 220

Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge, entraînée par un moteur monophasé série, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles. Poignée isolée de la carcasse. Appareil utilisable avec tuyau souple, rallonges et diverses embouchures, pour aspirer et souffler. Interrupteur à bascule unipolaire et fiche d'appareil. Cordon de raccordement à deux conducteurs isolés au caoutchouc, avec fiche 2 P et prise d'appareil.

Cet aspirateur est conforme aux «Prescriptions et Règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f),



ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif anti-parasite» (Publ. n° 117 f).

P. N° 2120.

Objet: **Appareil auxiliaire pour lampes fluorescentes**

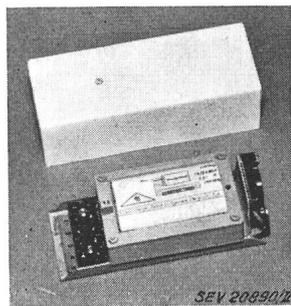
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 27 218b/II, du 18 mai 1953.

Committant: H. Leuenberger, Oberglatt (ZH).

Inscriptions:

220 Ueg 14/20 Watt 0,37 A 220 V 50 Hz  
116704

H. Leuenberger, Fabrik elektr. Apparate, Oberglatt/Zürich.



Description:

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampes fluorescentes de 14 et 20 W, sans coupe-circuit thermique. Bobine d'inductance et contre-enroulement en fil de cuivre émaillé. Plaque de base et couvercle en tôle d'aluminium. Bornes sur socle en matière isolante moulée. Socle adossé pour starter à effluve. L'appareil est également livrable sans ce socle.



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.

Valable jusqu'à fin avril 1956.

P. N° 2121.

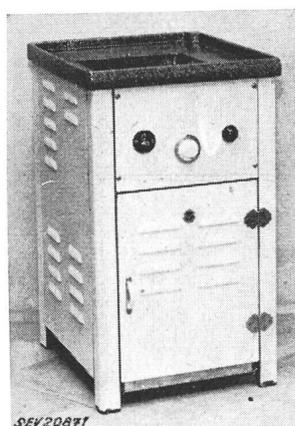
Objet: **Friteuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 27 162a, du 17 avril 1953.

Committant: Konrad Vogel, Construction d'appareils, Rorschach (SG).

Inscriptions:

KONRAD VOGEL, Rorschach  
V 3 x 380 W 6200 Fabr. Nr. 172



Description:

Appareil, selon figure, pour frirer les pommes de terre, la viande, les poissons, etc. Bâti en tôle émaillée, avec bac en fonte grise, dans lequel l'huile est chauffée par un corps de chauffe à rayonnement avec isolation en matière céramique. Interrupteur tripolaire, régulateur de température bipolaire «Robertshaw» et lampe témoin sur le devant du bâti. Sonde du thermostat et tube de trop-plein dans le bac à huile. Poignées en matière isolante moulée. Cordon de raccordement à quatre conducteurs sous double gaine isolante, fixé à l'appareil, avec fiche 3 P + T.

Cette friteuse a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

## 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

### Comité de l'ASE

Le Comité de l'ASE a tenu sa 138<sup>e</sup> séance le 3 juin 1953, à Zurich, sous la présidence de M. F. Tank, président. Il s'est occupé principalement de affaires concernant l'Assemblée générale de 1953 et a approuvé le rapport annuel, ainsi que les comptes pour 1952 et le budget pour 1954 de l'Association, les comptes pour 1952 et le budget pour 1954 concernant la propriété de l'Association. Il a préparé les nouvelles élections de ses membres, qui seront proposées à l'Assemblée générale. Il s'est fait renseigner sur les diverses réunions de Comités d'Etudes de la CEI, qui auront lieu en Yougoslavie et en partie en Suisse, puis a pris position au sujet du projet de Directives pour les extincteurs à main, élaboré par l'Union des Etablissements cantonaux d'assurances contre l'incendie, ainsi que d'un tableau pour les calculs de statistique, que M. A. Linder, professeur, Genève, a l'intention de publier.

### Comité Technique 1 du CES

#### Vocabulaire

Le CT 1 du CES a tenu sa 11<sup>e</sup> séance le 9 juin 1953, à Zurich, sous la présidence de M. M. Landolt, président. Il a décidé de prendre à nouveau position au sujet des documents Groupe 05 (Définitions fondamentales) et 10 (Machines et transformateurs) du Vocabulaire, qui sont soumis à la

règle des six mois. Le président fit ensuite un rapport sur l'avancement des travaux des divers sous-comités.

### Comité Technique 8/36 du CES

CT 8: Tensions normales, courants normaux et fréquences normales

CT 36: Essais à haute tension, traversées isolées pour parois de bâtiments et isolateurs

Le CT 8/36 du CES a tenu sa 45<sup>e</sup> séance le 20 mars 1953, à Berne, sous la présidence de M. H. Puppikofer, président. Il a pris note des normes de tensions de la CEI, qui avaient été discutées en détail à Schéveningue. Le point de vue suisse à ce sujet, a été fixé, dans le cadre de la règle des six mois, et il sera proposé que les deux séries de valeurs des hautes tensions soient mieux distinguées par des désignations plus claires. Les essais exécutés par la sous-commission de l'installation de pluie artificielle étant terminés, les résultats obtenus seront publiés. Les Règles internationales de traversées ont été remaniées par un sous-comité de la CEI, qui avait tenu une séance à Nice, au mois de mars; elles seront soumises ultérieurement au Comité d'Etudes n° 36. Le CT a également discuté de la mesure de très hautes tensions, à l'aide de dispositifs qui se sont avérés très pratiques, à côté des éclateurs de mesure. Les Règles pour les essais diélectriques seront complétées en conséquence.

### Emplacement du chantier Commission de l'ASE et de l'UCS pour les nouveaux bâtiments



Fig. 1  
Travaux de terrassement  
Vue prise le 21 mai 1953

La Commission de l'ASE et de l'UCS pour les nouveaux bâtiments a tenu sa 8<sup>e</sup> séance le 20 mai 1953, sous la présidence de M. F. Tank, président de l'ASE. Après un examen

### Comité Technique 24 du CES

#### Grandeurs et unités électriques et magnétiques

Le CT 24 du CES a tenu sa 14<sup>e</sup> séance le 9 juin 1953, à Zurich, sous la présidence de M. M. Landolt, président. Il s'est occupé principalement de l'ordre du jour du Comité d'Experts du Comité d'Etudes n° 24 de la CEI, qui se réunira en juin 1953, à Opatija.

### Comité Technique 25 du CES

#### Symboles littéraux

Le CT 25 du CES a tenu sa 23<sup>e</sup> séance le 7 mai 1953, à Zurich, sous la présidence de M. M. Landolt, président. Il a poursuivi les discussions en vue de préparer la deuxième édition de la Publication 192 df, Règles et Recommandations pour les symboles littéraux et les signes. Ces travaux ne pourront être achevés qu'au cours de l'une des prochaines séances.

### Comité Technique 31 du CES

#### Matériel antidéflagrant

Le CT 31 du CES a tenu sa 8<sup>e</sup> séance le 12 juin 1953, à Zurich, sous la présidence de M. E. Bitterli, président. Il a poursuivi la discussion du nouveau projet de Prescriptions pour les matériels d'installation et appareils électriques antidéflagrants. M. Chuard, secrétaire de l'Union des Etablissements cantonaux d'assurances contre l'incendie, fit un exposé des efforts entrepris par cette Union en vue d'unifier les estimations des dangers d'explosion dans différents locaux, à l'intention des organes cantonaux de la police du feu.

attentif des offres reçues, elle a adjugé les travaux de vitrerie, de menuiserie et des pierres de taille. Elle a pu constater avec satisfaction que le coût de ces travaux est inférieur aux sommes prévues dans les devis. La Commission s'est ensuite occupée de l'agrandissement de l'installation de chauffage, qu'il y a lieu de prévoir en vue du futur aménagement de l'immeuble actuel de l'Association. Elle a formulé une requête à l'intention de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, au sujet de la rentrée des contributions à fonds perdu souscrites et de la délivrance des obligations. La Commission a enfin pris connaissance de l'avancement des travaux de construction du bâtiment des laboratoires. Les terrassements ont été quelque peu retardés parce que l'aménagement de la rampe d'accès au chantier a pris plus de temps que prévu. L'achèvement du bâtiment n'en sera toutefois guère retardé.

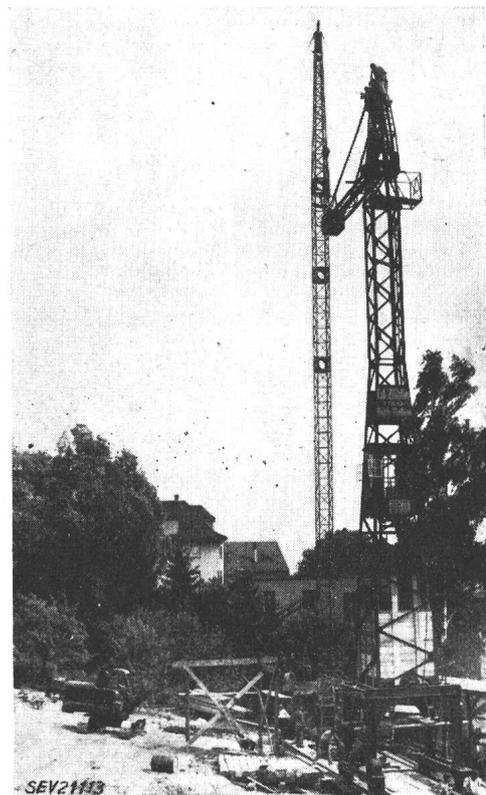


Fig. 2  
Montage de la grue  
Vue prise le 27 mai 1953

### Réunion de Londres du Comité d'Etudes n° 31 (Matériel antidéflagrant) de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Lors de la réunion du Comité d'Etudes n° 31 de la CEI, le 31 novembre 1949, à Paris, des Recommandations pour la construction de matériel antidéflagrant avec blindage ré-

sistant à la pression avaient été établies, puis publiées en juillet 1951, après mise au net par le Comité de Rédaction. A la dernière réunion, qui s'est tenue à Londres, du 13 au 16 avril 1953, ce projet a été discuté, de même que les observations et propositions formulées par divers comités nationaux. Des décisions ont également été prises au sujet de la poursuite de ces études et de l'activité future du Comité d'Etudes.

Les pays suivants étaient représentés à la réunion de Londres: Allemagne, Belgique, France, Grande-Bretagne, Italie, Norvège, Pays-Bas, Suède et Suisse. La présidence était assumée par M. Prizon (Belgique).

Le nouveau projet mis au net par le Comité de Rédaction, en tenant compte des discussions de Londres, sera examiné à la prochaine réunion, qui est prévue en automne 1954, à New York.

Jusqu'ici, le Comité d'Etudes n° 31 ne s'est occupé que du mode de protection par blindage résistant à la pression, car plusieurs pays ne connaissent que ce mode de protection, ainsi que l'aération séparée (par air ou gaz inertes), l'utilisation de gaz inertes avec surpression et la protection intrinsèque (faibles énergies d'amorçage des déflagrations). D'autres pays admettant toutefois encore d'autres modes de protection, il a été décidé d'envisager également des Recommandations pour les modes de protection suivants: Sécurité accrue, protection intrinsèque, blindage avec huile, aération séparée, remplissage de sable, appareils à fermeture hermétique.

Ces deux derniers modes de protection ont une certaine importance pour les exploitations souterraines. L'huile des transformateurs est remplacée par du sable de quartz fin et, dans certains cas, les appareils électriques sont logés dans un boîtier complètement soudé, rempli d'un gaz de protection.

Les Anglais ont présenté un rapport sur d'importants essais entrepris pour déterminer les dimensions les plus sûres des joints de blindages résistants à la pression. Une série de 5000 essais vient d'être achevée. Les résultats statistiques indiquent qu'avec les dimensions fixées pour les joints d'assemblage la probabilité d'amorçage d'une déflagration est de l'ordre de 1 : 10<sup>6</sup>.

La question de savoir si l'on peut admettre des longueurs de joints encore plus courtes que celles indiquées dans le projet sera examinée ultérieurement. A l'avenir, la protection par huile sera considérée séparément du blindage résistant à la pression et constituera un mode de protection spécial. Dans divers pays, on n'admet que des appareils à aération séparée ou à surpression intérieure, dans des locaux renfermant des mélanges d'acétylène ou d'hydrogène et d'air. On a, avec raison, attiré l'attention sur le fait que la décomposition de l'huile peut donner lieu à une formation d'acétylène, de sorte que dans une cuve blindée, résistante à la

pression et renfermant de l'huile, une explosion peut se produire dans le mélange d'acétylène. Toutefois, selon les expériences faites en Allemagne, on peut également utiliser ce mode de blindage dans de tels locaux. Il n'est cependant pas possible d'indiquer d'avance des valeurs pour les dimensions des joints d'assemblage, celles-ci ne pouvant être déterminées que par des essais. Pour obtenir une sécurité suffisante, ces essais n'ont pas lieu avec un mélange d'acétylène et d'air, mais avec un mélange d'acétylène, d'air et d'oxygène.

L'exécution des boîtes à bornes a donné lieu à de vives discussions, car le projet prévoit que ces boîtes doivent également avoir un blindage résistant à la pression, ce qui est pratiquement irréalisable dans le cas des petites boîtes. Une nouvelle proposition envisage la création de deux types d'appareils: l'un avec boîte à bornes résistante à la pression, l'autre avec introduction directe des conducteurs dans le boîtier blindé, résistant à la pression, de l'appareil. Ce deuxième type paraît quelque peu osé, car la sécurité dépend alors uniquement du soin apporté à l'introduction dans le boîtier.

On a également discuté longuement de la question de savoir si, dans le cas d'un boîtier blindé, résistant à la pression, il est nécessaire de prévoir un verrouillage interdisant l'ouverture du boîtier tant que l'appareil est sous tension. Tous les délégués estiment qu'un verrouillage est indispensable, lorsque les boîtiers peuvent être très facilement ouverts, notamment procéder à des contrôles. Par contre, on renoncera à un verrouillage, lorsqu'il est nécessaire de dévisser plusieurs vis ou boulons et qu'une inscription signale, en outre, que le boîtier ne doit être ouvert que lorsque l'appareil n'est pas sous tension.

Une visite à la station gouvernementale de Buxton et aux laboratoires d'essais pour la sécurité des mines, à Sheffield, permirent de se rendre compte du grand travail fourni par la Grande-Bretagne dans le domaine de la protection antidéflagrante. Ces laboratoires d'essais se consacrent non seulement aux recherches proprement dites, mais aussi aux essais de matériels, en ce qui concerne l'efficacité de leur protection antidéflagrante. Les participants à ces visites eurent l'occasion d'assister à quelques démonstrations. *E. Bitterli*

### Symboles littéraires internationaux utilisés en électricité (Fascicule 27 de la CEI)

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) a publié récemment la troisième édition du Fascicule 27: Symboles littéraires internationaux utilisés en électricité. Cette publication peut être obtenue auprès de l'Administration Commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au prix de Fr. 3.—.

## Règles et recommandations pour les liaisons en haute fréquence le long de lignes de transport d'énergie électrique à haute tension

Le Comité de l'ASE publie ci-après le projet des «Règles et recommandations pour les liaisons en haute fréquence le long de lignes de transport d'énergie électrique à haute tension», élaboré par la Sous-commission des télétransmissions par ondes porteuses à haute fréquence entre usines électriques<sup>1)</sup> du Comité Technique 12 (Radiocommunications) du CES et approuvé par le Comité Technique 12 et le CES.

Les membres de l'ASE sont invités à examiner ce projet et à adresser leurs observations éventuelles, *par écrit, en deux exemplaires*, au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, *jusqu'au 20 juillet 1953*. Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et décidera de la mise en vigueur de ces Règles et recommandations, en vertu des pleins pouvoirs qui lui ont été

octroyés dans ce but par la 67<sup>e</sup> Assemblée générale de 1951, à Bâle.

<sup>1)</sup> Lors de l'élaboration de ces Règles et recommandations, la sous-commission était composée de MM:

- J. Bauer*, Dr. sc. techn., ingénieur, S. A. Hasler, Berne.  
*H. Bühler*, ingénieur-docteur, remplaçant de l'ingénieur en chef de la Station d'essai des matériaux de l'ASE, Zurich.  
*L. Chioldo*, ingénieur, S. A. l'Énergie de l'Ouest-Suisse, Lausanne.  
*W. Druey*, Dr. sc. techn., ingénieur, professeur au Technicum de Winterthur, Winterthur.  
*H. Käser*, ingénieur, S. A. des Forces Motrices Bernoises, Berne.  
*W. Klein*, ingénieur, chef de section de l'Institut de recherches et d'essais de la Direction générale des PTT, Berne.  
*B. Lauterburg*, ingénieur, S. A. Hasler, Berne.  
*A. de Quervain*, Dr. sc. techn., ingénieur à la S. A. Brown, Boveri & Cie, Baden.  
*H. Schüller*, ingénieur en chef de la S. A. Motor-Columbus, Baden.  
*E. Schwank*, ingénieur à la S. A. des Forces Motrices du Nord-Est Suisse, Baden.  
*W. Strohschneider*, ingénieur à la S. A. Sondyna, Zurich.

Le président de la sous-commission était M. *W. Druey* et le secrétaire M. *H. Lütolf*, ingénieur au Secrétariat de l'ASE.

L'établissement des plans des fréquences et l'élaboration du texte sont dus à MM. *J. Bauer*, *W. Druey*, *B. Lauterburg* et *A. de Quervain*; de vifs remerciements leur sont également adressés à cette occasion.

# Règles et recommandations pour les liaisons en haute fréquence le long de lignes de transport d'énergie électrique à haute tension

Projet

## Table des matières

Préface	...
A. Introduction	...
B. Domaine d'application	...
C. Considérations générales	...
D. Terminologie	...
E. Règles et recommandations concernant les données relatives aux transmissions	...
I. Canaux et fréquences nominales	...
II. Ecartements minima des canaux à fréquences porteuses	...
III. Répétition de la même fréquence	...
IV. Le couplage à la ligne à haute tension	...
V. Puissance et tensions de réception et d'émission	...
VI. Qualités d'une liaison dans la gamme des fréquences musicales	...
VII. Qualités d'une liaison téléphonique	...
VIII. Les canaux partiels	...
F. Règles concernant la sécurité	...
I. Règle fondamentale	...
II. Circuits-bouchons pour haute fréquence	...
III. Dispositifs de couplage	...
IV. Appareillages à haute fréquence et à basse tension	...
Appendice: Recommandations pour l'entretien et la surveillance des installations	...
A. Classification des installations	...
B. Contrôle des installations	...
C. Contrôle à brefs intervalles	...
D. Contrôle à de longs intervalles	...

## Préface

Les présentes Règles et recommandations ont été établies par la Sous-commission des télétransmissions par ondes porteuses à haute fréquence le long de lignes de transport d'énergie électrique à haute tension du Comité Technique 12 du Comité Electrotechnique Suisse (CES). Cette Sous-commission était composée de représentants des PTT, des entreprises électriques et des fabricants d'appareils de télétransmission par ondes porteuses à haute fréquence. Ces Règles et recommandations ont pour but d'assurer une meilleure coordination lors du choix du système et de la répartition des canaux dans la gamme de fréquences attribuée à ce genre de liaisons. En outre, il était devenu désirable d'établir des règles uniformes concernant la sécurité des personnes et des choses.

Par la même occasion, on a établi un plan des fréquences tenant compte des installations existantes et de toutes les installations projetées. Ce plan des fréquences sera maintenu à jour par un comité d'experts désigné à cet effet (voir chiffre 4).

Les installations en service ou en construction au moment de l'entrée en vigueur des présentes Règles et recommandations qui ne sont pas conformes à ces Règles et recommandations pourront continuer à être exploitées ou mises en service sans modifications, à la condition toutefois qu'il n'en résulte pas de graves perturbations lors d'une extension des liaisons en haute fréquence dans le réseau à haute tension.

Association Suisse des Electriciens

Le Secrétariat

*Dans cette publication, un trait vertical à la gauche du texte signifie qu'il s'agit de règles, c'est-à-dire de dispositions dont l'observation est indispensable pour l'octroi de la concession*

## A. Introduction

1. Pour l'aménagement de leurs installations de téléphonie, télémessure et télécommande, les entreprises électriques

ont de plus en plus besoin de liaisons en haute fréquence le long de leurs lignes à haute tension. En Suisse, par suite d'une coordination insuffisante dans le choix des fréquences porteuses et de l'adoption, dans de nombreuses installations, d'une largeur de bande inutilement grande, eu égard aux progrès réalisés par la technique, la situation est devenue telle, qu'une extension de ces installations n'est souvent plus possible. Les bandes de fréquences disponibles de 20 à 160 kHz et de 285 à 312 kHz sont très étroites. De plus, elles sont également utilisées par d'autres services (trafic commercial à grandes ondes, service de sécurité aérienne), dont il y a lieu de tenir compte selon les cas. Une extension de ces bandes de fréquences dans les grandes ondes, comme cela s'est fait dans d'autres pays, ne peut pas être envisagée en Suisse pour le moment, car les PTT tiennent à ce que la réception en grandes ondes soit protégée contre des perturbations éventuelles.

2. Les présentes Règles et recommandations ont pour but d'assurer l'utilisation aussi parfaite que possible des bandes de fréquences disponibles, ainsi que le maintien de la sécurité de service, de la qualité des transmissions et de l'élimination des interférences entre isolations voisines.

## B. Domaine d'application

3. Ces Règles et recommandations s'appliquent au dimensionnement, à l'estimation et à l'essai de tous les dispositifs utilisant des courants porteuses à haute fréquence le long de lignes à haute tension. Elles concernent les exigences auxquelles le matériel doit satisfaire. Les dispositions désignées comme règles par un trait vertical à la gauche du texte sont toujours considérées comme faisant partie intégrante des cahiers des charges dans ce domaine.

## C. Considérations générales

4. Un comité d'experts désigné par le Comité de l'ASE, d'entente avec la Direction générale des PTT, et constituée par 2 représentants des PTT, 4 représentants des entreprises électriques, 2 représentants des fabricants construisant des installations de télétransmissions à haute fréquence le long de lignes à haute tension, ainsi que par un président neutre, est chargé d'examiner les nouvelles demandes de concessions, en se basant sur les présentes Règles et recommandations, ainsi que sur un plan des fréquences qu'il établit et tient à jour, afin de proposer aux PTT la solution qui paraît être la mieux appropriée. Les intéressés doivent adresser leurs demandes au Secrétariat de l'ASE, qui les transmettra à la Direction générale des PTT, à Berne, en vue de l'octroi de la concession, après mise au net par le dit comité d'experts.

5. L'établissement des projets devra être basé sur les principes suivants:

a) La transmission doit avoir lieu selon un procédé qui n'exige pas une bande de fréquences dans la gamme des fréquences porteuses plus grande que celle occupée dans le domaine original de l'information.

b) lors de l'assignation des canaux, les lignes à très hautes tensions ont la priorité.

6. Pour tous les appareils appartenant aux installations et pour les dispositifs émetteurs et récepteurs à fréquence musicale reliés à ces installations, il y a lieu de tenir compte non seulement des présentes Règles et recommandations, mais aussi des autres prescriptions en vigueur, en particulier:

Ordonnance du 7 juillet 1933 sur les installations électriques à faible courant;

Ordonnance du 7 juillet 1933 sur les installations électriques à fort courant;

Publ. n° 152 de l'ASE, Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures;

Publ. n° 156 de l'ASE, Règles pour les appareils de mesure électriques indicateurs;

Publ. n° 172 de l'ASE, Prescriptions pour appareils de télécommunication (VAF);

Publ. n° 173, Règles pour les essais diélectriques;

Publ. n° 183, Règles et recommandations pour la coordination des isolements des installations à courant alternatif à haute tension;

Publ. n° 187, Règles pour condensateurs de grande puissance à courant alternatif;

Publ. n° A 101 des PTT, Dispositions générales et Régime des concessions;

Publ. n° B 191 des PTT, Prescriptions pour l'établissement des installations intérieures destinées à être raccordées au réseau téléphonique de l'Etat.

### D. Terminologie

7. La modulation à deux bandes latérales (DBL) est un procédé qui consiste à faire varier l'amplitude d'un signal à haute fréquence en synchronisme avec le signal d'information à basse fréquence et proportionnellement à celui-ci. Dans la gamme des fréquences porteuses, le signal comprend la porteuse et deux bandes latérales symétriques par rapport à celle-ci.

8. La modulation à bande latérale unique (BLU) est un procédé qui consiste à transposer l'information hors de sa gamme originale de fréquences dans la gamme des fréquences porteuses, au moyen d'une porteuse auxiliaire. La bande de fréquences occupée correspond dans ce cas à celle d'une bande latérale de la modulation à deux bandes latérales. La porteuse peut être complètement ou partiellement supprimée.

**Commentaire:** Pour transmettre par le procédé DBL une information occupant une bande de basse fréquence comprise entre une fréquence inférieure  $f_a$  et une fréquence supérieure  $f_b$ , il faut disposer d'une bande de haute fréquence d'une largeur égale à  $2f_b$ , tandis qu'avec le procédé BLU avec porteuse supprimée la transmission de cette même information n'exige qu'une bande de fréquence égale à  $f_b - f_a$ .

Dans le cas de la transmission par le procédé BLU, on désigne par fréquence porteuse virtuelle la fréquence de la gamme des fréquences porteuses qui correspond à la fréquence zéro du domaine des basses fréquences. La position normale de la bande latérale transmise se présente lorsqu'à une fréquence plus élevée du domaine des basses fréquences correspond une fréquence plus élevée dans la gamme des fréquences porteuses; la position inverse se présente lorsqu'à une fréquence plus élevée du domaine des basses fréquences correspond une fréquence plus basse dans la gamme des fréquences porteuses.

Pour la position normale de la bande latérale, la fréquence nominale (définition voir chiffre 13) est identique à la fréquence porteuse virtuelle.

9. Un canal<sup>1)</sup> est la bande de fréquences utilisée dans une certaine partie d'une liaison pour transmettre l'information.

Selon la partie considérée de la liaison, le canal est dans la gamme des basses fréquences ou dans celle des fréquences porteuses.

10. Un canal partiel est la partie d'un canal qui est occupée pour la transmission d'une information partielle autonome.

**Commentaire:** Le canal dans la gamme des fréquences porteuses d'une liaison peut être occupé très différemment par les informations. Si les canaux partiels sont déjà groupés dans la gamme des basses fréquences et transposés par modulation à deux bandes latérales dans la gamme des fréquences porteuses, à chaque canal partiel à basse fréquence correspond un canal partiel de chaque bande latérale du canal à fréquence porteuse.

Pour transmettre des valeurs de mesure et des ordres de commande, il est souvent fait usage de porteuses partielles particulières. Du fait que, pour ces informations, les processus se déroulent en général avec lenteur, ces canaux partiels exigent seulement une étroite bande de fréquences, que leur modulation ait lieu directement par modulation d'amplitude, par manipulation de la porteuse, par modulation de fréquence ou par un autre procédé. Dans certaines conditions, un canal peut n'être occupé que par de tels canaux partiels, c'est-à-dire sans canal téléphonique, ou bien ces canaux partiels peuvent être disposés à côté du canal à modulation à deux bandes latérales, notamment d'un canal partiel téléphonique. Dans le cas de la modulation à bande latérale unique, il n'est pas possible de se rendre compte dans le canal à fréquence porteuse, si ces canaux partiels ont été ajoutés dans la gamme des fréquences porteuses même, en produisant leurs porteuses partielles séparément, ou si l'ensemble du canal est constitué par transposition de fréquence de la gamme des basses fréquences.

11. Les limites d'un canal sont données par la fréquence inférieure et par la fréquence supérieure, entre lesquelles le canal doit nominalement se trouver.

12. La largeur d'un canal est définie par la différence entre les limites supérieure et inférieure de fréquence.

13. Par fréquence nominale d'une liaison en haute fréquence on entend:

- a) pour les installations à DBL, la fréquence porteuse;
- b) pour les installations à BLU, la fréquence qui correspond à la limite inférieure des canaux normalisés aux chiffres 19 et 20, dans la gamme des fréquences porteuses.

<sup>1)</sup> En langage courant, la notion de «canal» est également souvent utilisée, contrairement à cette définition, dans le sens de «voie de liaison» et les dispositifs servant à l'établissement de la liaison sont souvent englobés dans ce terme.

14. L'écartement de deux canaux dans la gamme des fréquences porteuses est celui de leurs fréquences nominales.

15. Par puissance d'une transmission dans la gamme des fréquences porteuses, on entend:

a) pour les installations à DBL avec une porteuse ou plusieurs porteuses partielles, la puissance de la porteuse ou la somme des puissances des porteuses partielles;

b) pour les installations à BLU, la puissance enregistrée dans le canal de largeur normalisée (4 kHz). Cette puissance est la somme des puissances des oscillations ou porteuses partielles, le canal téléphonique étant remplacé par l'oscillation partielle résultant de l'injection d'un signal de 800 Hz au niveau -0,5 N.

**Commentaire:** Le niveau de mesure normalisé en téléphonie de 0 N (1 mW) n'est atteint à la sortie des stations téléphoniques ordinaires que lors de rares pointes. Dans les installations téléphoniques des entreprises électriques, la valeur du niveau utile à la réception a par contre une importance décisive, bien qu'il faille accepter parfois de brefs surréglages lors de pointes. Afin de mieux utiliser la puissance d'émission disponible, dans le cas des installations à BLU, un niveau de -0,5 N a été fixé pour le signal téléphonique.

16. Un signal d'une fréquence donnée dans la gamme des basses fréquences n'est considéré comme étant effectivement transmis que lorsque son équivalent ne dépasse pas de 1 N celui d'un signal à la fréquence de 800 Hz.

**Commentaire:** Par suite de la raideur limitée des flancs des filtres la largeur de bande effectivement transmise dans la gamme des basses fréquences est inférieure à celle d'une bande latérale dans la gamme des fréquences porteuses.

17.<sup>2)</sup> La tension psophométrique d'une liaison téléphonique est la tension mesurée selon les recommandations du CCIF au point de quarte côté réception, rapportée au niveau -0,8 N (c'est-à-dire rapportée au point de la liaison, où un signal reçu de 800 Hz atteindrait le niveau -0,8 N).

**Commentaire:** La tension psophométrique ainsi mesurée englobe, lorsqu'elle est estimée correctement, toutes les tensions perturbatrices pouvant se présenter dans le canal téléphonique.

18. Par service normal on entend un service avec lignes intactes, à surface propre, par temps sec.

### E. Règles et recommandations concernant les données relatives aux transmissions

#### I. Canaux et fréquences nominales

19. Ne sont admises comme fréquences nominales de canaux à DBL et à BLU, que des multiples de 4 kHz.

Exceptionnellement, la fréquence nominale du canal 71 est de 285 kHz. Cette fréquence ne doit toutefois pas être utilisée comme fréquence porteuse ou comme fréquence porteuse virtuelle.

20. La numérotation des canaux compris entre ces fréquences nominales est indiquée au tableau I.

Numérotation des canaux

Tableau I

Canal N° <sup>3)</sup>	Limite inférieure du canal kHz	Limite supérieure du canal kHz
5	20	24
6	24	28
·	·	·
39	156	160
71	285	288
·	·	·
·	·	·
77	308	312

<sup>3)</sup> La position initiale 0...4 kHz est désignée par canal 0. En multipliant le numéro de canal par 4 kHz, on obtient ainsi la limite inférieure du canal ou la fréquence nominale.

21. La largeur de bande maximum admissible dans la gamme des fréquences porteuses est de

- 4 kHz pour les installations à BLU,
- $2 \times 4 = 8$  kHz pour les installations à DBL.

**Commentaire:** La largeur de bande de 4 kHz pour les installations à BLU correspond aux recommandations du CCIF pour les installations à fréquences porteuses. En Suisse, il existe encore quelques installations à DBL travaillant avec

<sup>2)</sup> Valable provisoirement, jusqu'à l'établissement de méthodes de mesure applicables aux installations de télétransmission d'entreprises électriques.

une largeur de bande de  $2 \times 5 = 10$  kHz. Pour les nouvelles installations selon le procédé à deux bandes latérales et pour autant que de telles installations puissent encore être admises, la largeur de bande devra être limitée à 8 kHz.

**22.** En dehors du canal déterminé selon le chiffre 21, aucune oscillation ne doit être provoquée dont l'amplitude dépasse 0,25 % de l'amplitude maximum des oscillations existant dans le canal même. Cette amplitude maximum à l'intérieur du canal est, dans le cas d'une transmission à DBL, celle de la porteuse ou de la plus grande des porteuses partielles; dans le cas d'une transmission à BLU, l'amplitude maximum d'oscillations individuelles, le canal téléphonique étant remplacé par l'injection d'un signal de 800 Hz au niveau  $-0,5$  N. Cette condition englobe également le facteur de distorsion des courants à haute fréquence, qui est ainsi limité au maximum à 0,25 % pour chaque harmonique.

**23.** La tolérance admise pour la fréquence porteuse est de  $\pm 5$  Hz pour les installations à BLU,  $\pm 100$  Hz pour les installations à DBL.

Si un écart de la fréquence porteuse jusqu'à  $\pm 100$  Hz donne lieu à des perturbations, il devra au besoin être limité à  $\pm 5$  Hz.

**II. Écartements minima des canaux à fréquences porteuses**

**24.** Afin d'éviter toute diaphonie excessive entre liaisons voisines, il y a normalement lieu d'observer les écartements minima indiqués au tableau II pour les canaux dans la gamme des fréquences porteuses.

*Ecartements minima des canaux dans la gamme des fréquences porteuses*

Tableau II

Systèmes <sup>1)</sup>	Sur la même ligne			Sur des lignes différentes dans le même poste		
	Émission-émission	Réception-réception	Émission-réception	Émission-émission	Réception-réception	Émission-réception
BLU	4 kHz	4 kHz	8 kHz	4 kHz	4 kHz	4 kHz
DBL-BLU	4	4	8	4	4	4
BLU-DBL	8	8	12	8	8	8
DBL	8	8	12	8	8	8

<sup>1)</sup> Voir le texte.

Dans le tableau II, DBL-BLU signifie que le canal à DBL est en dessous du canal à BLU, tandis que BLU-DBL signifie le contraire. Les conditions sont illustrées par la fig. 1.

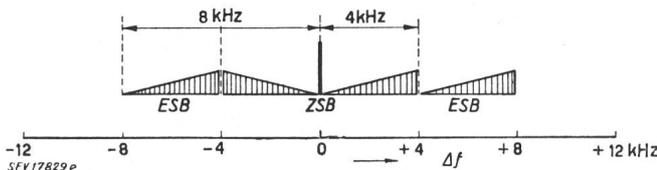


Fig. 1

**Représentation d'une disposition de canaux**

Dans cet exemple, les fréquences nominales des divers canaux sont disposées à  $\Delta f = -8, 0$  et  $+4$  kHz

**III. Répétition de la même fréquence**

**25.** Quand il s'agit de lignes reliées entre elles par conduction galvanique, il y a lieu de sauter au moins deux sections à haute fréquence, avant de pouvoir utiliser à nouveau la même fréquence nominale. En outre, dans les deux sections utilisant la même fréquence nominale, les transmissions devront se faire en sens opposés, les émetteurs de ces deux sections étant tous deux aux extrémités extérieures ou aux extrémités intérieures de la section de ligne.

**Commentaire:** Par section à haute fréquence, on entend un tronçon du réseau concernant un seul et même canal à haute fréquence et verrouillé à ses extrémités par des circuits-bouchons pour la bande de fréquences de ce canal. Les sections qui ne sont pas occupées par une liaison en haute fréquence doivent être vérifiées dans chaque cas, au point de vue de l'affaiblissement en haute fréquence.

Pour de courtes sections, le minimum de saut de deux sections à haute fréquence ne peut généralement être obtenu qu'en utilisant des circuits-bouchons pour large bande.

L'utilisation de circuits-bouchons pour large bande dans tout le réseau présente, par rapport à celle de circuits-bouchons pour une ou deux ondes, l'avantage qu'un signal à haute fréquence déterminée est affaibli non seulement aux

extrémités de la section qu'il parcourt, mais également dans les sections sautées, cet affaiblissement pouvant atteindre 1 à 1,5 N par section sautée.

Lorsque, dans des installations à BLU, les bandes latérales transmettant différentes informations par le même canal à fréquence porteuse sont disposées alternativement en position normale et en position inverse dans les diverses sections de ligne, il ne se produit plus de diaphonie compréhensible, de sorte que même avec un modeste affaiblissement de diaphonie l'interférence entre canaux téléphoniques est peu importante.

**26.** Si les sections à haute fréquence ne sont pas reliées entre elles par conduction galvanique, il suffit généralement de sauter une seule section avant d'utiliser à nouveau la même fréquence nominale. Mais, comme cela est indiqué au chiffre 25, les transmissions doivent se faire en sens opposés.

**27.** Pour les lignes importantes et dans les régions où le réseau des liaisons en haute fréquence est dense, il y a lieu d'examiner dans chaque cas la question du montage de circuits-bouchons à large bande.

**IV. Le couplage à la ligne à haute tension**

**28.** Dans le cas des liaisons principales entre deux points d'interconnexion de réseau, il est préférable d'opérer le couplage à deux conducteurs de phase de la ligne (couplage symétrique).

**29.** Dans les réseaux dont la tension dépasse 150 kV, le couplage doit toujours se faire symétriquement, à deux conducteurs de phase.

**Commentaire:** Le terme «symétriquement» se rapporte au cas idéal du couplage à deux conducteurs de phase ayant la même impédance par rapport à la terre, les deux conducteurs étant alimentés en push-pull. Ce mode de couplage présente de nombreux et importants avantages:

1° Meilleur verrouillage de la section de ligne. Alors qu'avec un couplage sur une seule phase les autres conducteurs de phase recueillent et transmettent une importante partie de l'énergie à haute fréquence, avec le couplage symétrique le conducteur de phase non couplé ne recueille que la partie de l'énergie à haute fréquence, qui résulte d'un reste de dissymétrie éventuel. Étant donné que seuls les conducteurs couplés sont généralement équipés de circuits-bouchons pour haute fréquence, le verrouillage est souvent insuffisant dans le cas d'un couplage avec une seule phase.

2° Moindre sensibilité aux perturbations provenant du dehors et moindres pertes par rayonnement.

3° Moindre affaiblissement de couplage et de la ligne, et par conséquent:

4° Plus grande réserve de tension à haute fréquence pour les cas de perturbations, c'est-à-dire une sécurité de transmission accrue.

**30.** L'affaiblissement provoqué par un circuit-bouchon doit atteindre au moins 0,9 N à la fréquence de consigne.

**Commentaire:** L'affaiblissement provoqué par un circuit-bouchon est défini par le logarithme naturel du rapport  $U_1/U_2$  (voir fig. 2). Par fréquence de consigne, on entend la fréquence moyenne de la bande de fréquences à verrouiller. Les circuits-bouchons à deux ondes sont caractérisés par deux fréquences de consigne. Pour les circuits-bouchons à large bande, l'exigence de l'affaiblissement minimum s'entend pour la gamme de fréquences pour lequel ils sont prévus.

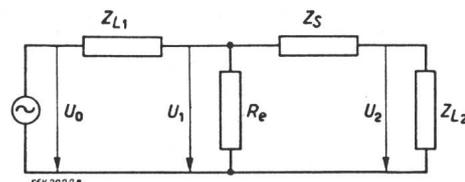


Fig. 2

Schéma pour la définition de l'affaiblissement provoqué par un circuit-bouchon et l'affaiblissement additionnel

- $U_0$  Tension aux bornes du générateur
  - $U_1$  Tension en deçà du circuit-bouchon
  - $U_2$  Tension au delà du circuit-bouchon
  - $Z_{L1}$  Impédance caractéristique de la ligne d'arrivée
  - $Z_{L2}$  Impédance caractéristique de la ligne de départ
  - $Z_S$  Impédance du circuit-bouchon
  - $R_e$  Résistance d'entrée de l'appareil à haute fréquence
- Pour la mesure, il faut que  $Z_{L1} = Z_{L2} = R_e = 600 \Omega$

**31.** L'augmentation de l'affaiblissement additionnel provoqué par un circuit-bouchon<sup>4)</sup>, en cas de court-circuit en arrière du circuit-bouchon, ne doit pas dépasser 0,3 N à un écart de  $\pm 4$  kHz de la fréquence de consigne par rapport à la valeur à la fréquence de consigne.

**Commentaire:** L'affaiblissement additionnel d'un circuit-bouchon est défini par le logarithme naturel du rapport  $U_0/2U_1$

<sup>4)</sup> Le chiffre 31 ne concerne que les circuits-bouchons pour une ou deux ondes et non ceux pour large bande.

(voir fig. 2). Il provient de l'impédance limitée du circuit-bouchon. De part et d'autre de la fréquence (ou des fréquences) de consigne, l'impédance d'un circuit-bouchon diminue et provoque une augmentation de l'affaiblissement additionnel par rapport à sa valeur à la fréquence de consigne. Cette augmentation est la plus forte en cas de court-circuit à l'arrière du circuit-bouchon ( $Z_{L_2} = 0$ ). Dans le cas des circuits-bouchons à une onde, dont l'inductance du bobinage est généralement de l'ordre de 0,2 mH, il n'est possible de maintenir la limite de 0,3 N de l'augmentation de l'affaiblissement additionnel pour un écart de  $\pm 4$  kHz de la fréquence de consigne, qu'aux fréquences supérieures à environ 50 kHz. Pour des fréquences de consigne inférieures, il est nécessaire que l'inductance du bobinage soit plus élevée.

**32.** L'inductivité propre des condensateurs de couplage doit être faible. Les condensateurs doivent être exempts d'effluves. Leur fréquence de résonance doit dépasser 1 MHz. Il est recommandé d'utiliser des condensateurs de couplage d'au moins 3000 pF.

**Commentaire:** Plus la capacité du condensateur de couplage est grande, plus large est la bande de fréquences qui peut être admise sans grand affaiblissement par le couplage. Avec 3000 pF, il est possible d'obtenir de bons couplages à large bande dans la gamme de fréquences comprise entre 50 et 312 kHz (une capacité encore plus grande n'est nécessaire que pour 20 à 50 kHz). De la sorte, le couplage ne dépend plus du choix de la fréquence, ni du nombre de canaux de transmission.

**V. Puissance et tensions de réception et d'émission**

**33.** <sup>5)</sup> Le niveau de réception ne doit pas dépasser  $1/6$  W en cas normal, ce qui correspond à une tension de 5 V pour un câble d'alimentation ayant une impédance caractéristique de 150  $\Omega$ .

**34.** Pour les lignes particulièrement exposées ou en cas d'utilisation de la liaison en haute fréquence pour la protection de la ligne, le niveau de réception peut être augmenté au maximum à  $2/3$  W (10 V, 150  $\Omega$ ).

**35.** <sup>5)</sup> La puissance d'émission, mesurée directement au dispositif de couplage à la ligne à haute tension, ne doit pas dépasser 10 W, ce qui correspond à une tension d'environ 40 V pour un câble d'alimentation ayant une impédance caractéristique de 150  $\Omega$ .

**36.** La liaison en haute fréquence doit être encore assurée en cas de baisse de la tension de réception à 3 % de la valeur normale (augmentation de l'affaiblissement de 3,5 N).

**Commentaire:** Cette baisse de la tension à haute fréquence n'est dépassée pratiquement que dans des cas extrêmement rares, lors d'une rupture de la ligne sur un ou deux pôles ou d'une mise accidentelle à la terre.

**VI. Qualités d'une liaison dans la gamme des fréquences musicales**

**37.** Pour obtenir une utilisation aussi parfaite que possible des canaux, lorsque le canal à fréquence porteuse n'est occupé que par la transposition d'un canal à basse fréquence et ne comporte pas de porteuses partielles à haute fréquence, il est recommandé de choisir la caractéristique de fréquence de l'équivalent d'une liaison, rapporté à l'équivalent à 800 Hz et mesuré entre une extrémité et l'autre, à l'intérieur des limites hachurées de la fig. 3. La bande de fréquences effectivement transmise doit être d'au moins 50 à 3600 Hz.

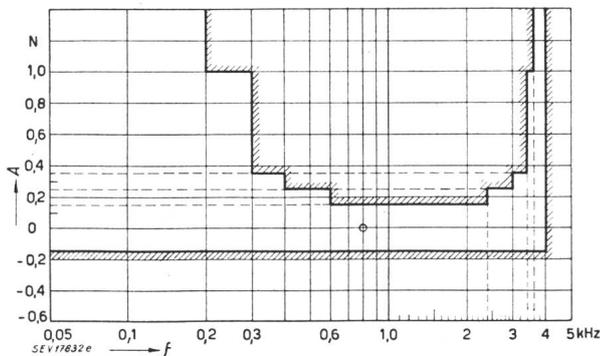


Fig. 3

Limites pour la caractéristique de fréquence de l'équivalent A dans la gamme des fréquences musicales d'une liaison  
Point de référence à  $f = 800$  Hz

**38.** L'atténuation diaphonique entre deux canaux quelconques, mesurée aux limites de la bande de fréquences effectivement transmise, doit atteindre au moins 4 N.

<sup>5)</sup> Ces valeurs s'appliquent pour l'instant aux lignes dont la tension de service ne dépasse pas 150 kV.

**VII. Qualités d'une liaison téléphonique**

**39.** L'équivalent ou affaiblissement résiduel d'une liaison en état de service doit atteindre une valeur telle, que la stabilité de la liaison soit assurée.

Le passage en quarte entre sections de ligne doit avoir la préférence. Un passage en doublet ne doit être appliqué qu'à des dérivations en cul-de-sac comportant au maximum deux sections.

En cas de passage en quarte, l'équivalent de l'ensemble de la liaison doit être augmenté au maximum de 0,1 N, par point en tandem.

**Commentaire:** Les systèmes téléphoniques à équilibreur fixe, avec passage en quarte, fonctionnent généralement avec un équivalent de  $0,8 \pm 0,2$  N.

Le passage en doublet de plusieurs sections de ligne menace la stabilité d'une liaison, à moins que l'équivalent de 0,8 N ne soit maintenu dans chaque section.

**40.** Lorsque, dans un canal de liaison téléphonique, une partie de celui-ci est réservée à la transmission d'autres signaux, la caractéristique de fréquence de l'équivalent de la liaison téléphonique doit satisfaire aux conditions illustrées par la fig. 4, pour une section à haute fréquence.

**Commentaire:** La courbe supérieure limitant l'équivalent d'une liaison téléphonique a été choisie de telle sorte, que les deux fréquences latérales de 300 et 2400 Hz soient encore effectivement transmises, même dans le cas d'un couplage en tandem de trois sections de liaison de ce genre.

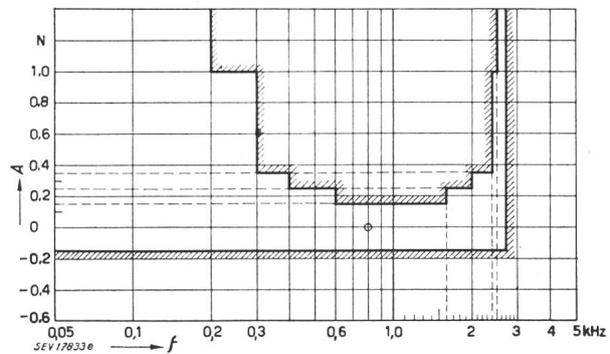


Fig. 4

Limites pour la caractéristique de fréquence de l'équivalent A d'une liaison téléphonique, par section de ligne à haute fréquence, dans le cas d'une utilisation multiple du canal  
Point de référence à  $f = 800$  Hz

**41.** La tension psophométrique à la sortie en doublet du terminer (niveau utile normal — 0,8 N) d'une liaison téléphonique par une section de ligne en service normal ne devrait autant que possible pas dépasser 4 mV.

**42.** Le facteur de distorsion d'une liaison téléphonique par une section à haute fréquence, mesuré avec 800 Hz et une puissance d'entrée en basse fréquence de 1 mW, ne doit pas dépasser 5 %.

**43.** Les impulsions de sélection ne doivent être allongées ou raccourcies que de 10 % au maximum par la transmission par impulsions à fréquence musicale.

**VIII. Les canaux partiels**

**44.** L'affaiblissement diaphonique entre canaux partiels faisant partie du même canal à fréquence porteuse doit atteindre au moins 4 N.

**45.** L'affaiblissement diaphonique entre le canal téléphonique et un autre canal partiel faisant partie du même canal à fréquence porteuse doit atteindre au moins 5 N.

**F. Règles concernant la sécurité**

**I. Règle fondamentale**

**46.** Tout le matériel raccordé à la ligne de haute tension, notamment les circuits-bouchons et les condensateurs de couplage, doit être conforme aux Règles et recommandations pour la coordination des isolations des installations à courant alternatif à haute tension, Publ. n° 183 de l'ASE, et être essayé selon les Règles pour les essais diélectriques, Publ. n° 173 de l'ASE. Les condensateurs utilisés doivent en outre être conformes aux Règles pour condensateurs de grande puissance à courant alternatif, Publ. n° 187 de l'ASE.

## II. Circuits-bouchons pour haute fréquence

47. La bobine du circuit-bouchon doit être capable de supporter les sollicitations dynamiques et thermiques résultant du courant de court-circuit d'intensité maximum de la ligne.

48. Un parafoudre [fig. 5 (10)] en parallèle avec le circuit-bouchon pour haute fréquence (9) doit être dimensionné de façon à agir sûrement en cas de chute de tension à la fréquence du réseau provoquée par le courant de court-circuit dans la bobine du circuit-bouchon.

49. Des éléments d'accord pour la haute fréquence en parallèle avec la bobine, doivent être dimensionnés pour une tension suffisamment élevée, pour qu'ils soient protégés efficacement contre les tensions de choc par le parafoudre.

## III. Dispositifs de couplage (Fig. 5)

50. La borne à basse tension du condensateur de couplage (2) doit être reliée galvaniquement à la terre de protection (11), par l'intermédiaire d'une bobine d'inductance (3).

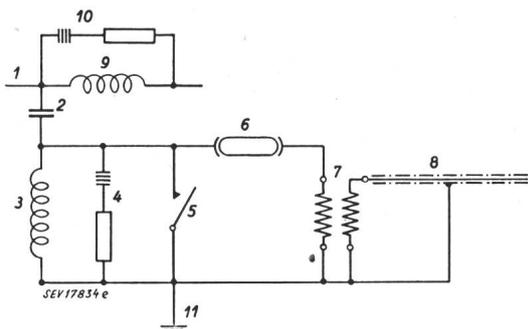


Fig. 5

Schéma du couplage à la ligne à haute tension

- |  |  |
|--|--|
| 1 Ligne à haute tension                  | 8 Câble de raccordement à l'appareillage à haute fréquence |
| 2 Condensateur de couplage               | 9 Circuit-bouchon  |
| 3 Bobine d'inductance de mise à la terre | 10 Parafoudre protégeant le circuit-bouchon                |
| 4 Parafoudre                             | 11 Terre de protection                                     |
| 5 Sectionneur de terre                   |  |
| 6 Coupe-circuit haute tension            |  |
| 7 Translateur de protection              |  |

51. Parallèlement à la bobine d'inductance de mise à la terre et à proximité immédiate de la borne à basse tension du condensateur, il y a lieu de prévoir un sectionneur (5) pour une mise directe à la terre, ainsi qu'un parafoudre (4), ayant une tension résiduelle de 2 kV au maximum.

52. L'appareillage d'émission et de réception à haute fréquence doit être séparé galvaniquement de la borne à basse tension du condensateur de couplage par un translateur de protection (7) pour une tension d'essai d'au moins 10 kV. Ce translateur sera monté à proximité du condensateur.

53. Le translateur de protection doit être relié au condensateur de couplage par un coupe-circuit haute tension (6) pour 5 A au maximum. L'enroulement côté ligne du translateur de protection doit être dimensionné de façon à être suffisamment protégé par ce coupe-circuit.

## IV. Appareillages à haute fréquence et à basse tension

54. Les liaisons en basse fréquence (téléphone, etc.) de l'appareillage à haute fréquence doivent être séparées du raccordement de la liaison en haute fréquence de telle sorte, qu'une surtension éventuelle survenant dans le câble à haute fréquence ne risque pas de se transmettre aux liaisons en basse fréquence.

55. Pour tout l'appareillage de l'installation à haute fréquence, il faut également tenir compte des Prescriptions pour appareils de télécommunication (VAF), Publ. n° 172 de l'ASE.

56. Des liaisons de l'appareillage avec des installations des PTT (par exemple avec un central automatique de l'entreprise électrique, des circuits téléphoniques en location, etc.) ne peuvent être établies que sur autorisation spéciale des PTT. Outre la disposition du chiffre 54, il faut également tenir compte des dispositions essentielles des Publications des PTT n° A 101, Dispositions générales et Régime des concessions, et n° B 191, Prescriptions pour l'établissement des installations intérieures destinées à être raccordées au réseau téléphonique de l'Etat.

## Appendice

### Recommandations pour l'entretien et la surveillance des installations

#### A. Classification des installations

1. On distingue 2 genres d'installations:

a) Installations servant uniquement à la transmission d'informations, notamment à la téléphonie, à la télémessure et à la télésignalisation.

b) Installations permettant d'intervenir dans l'exploitation de l'installation à courant fort, c'est-à-dire de procéder à la télécommande et au réglage, ainsi qu'à assurer la protection des lignes par un système à haute fréquence.

#### B. Contrôles des installations

2. Il est recommandé, pour la surveillance et l'entretien des installations, de procéder à un contrôle exécuté régulièrement à de brefs intervalles par le personnel d'exploitation et à un contrôle plus rigoureux, à des intervalles plus longs, par un personnel spécialement instruit et équipé à cet effet.

#### C. Contrôle à brefs intervalles

3. Le contrôle à brefs intervalles doit avoir lieu au moins une fois par mois dans les installations selon chiffre 1a) et au moins chaque semaine dans les installations selon chiffre 1b).

4. Ce contrôle doit être possible avec les organes, instruments, touches d'essais, interrupteurs d'essais ou jacks de l'installation, sans l'aide d'un outillage spécial.

5. Il doit être possible de contrôler les parties de l'installation soumises à usure (par exemple les tubes électroniques), ainsi que les principales fonctions de l'installation.

6. En cas d'utilisation d'une liaison en haute fréquence pour la protection des lignes, il est recommandé d'installer également un dispositif d'enregistrement périodique de contrôle de la transmission des signaux.

#### D. Contrôle à de longs intervalles

7. Le contrôle à de longs intervalles doit avoir lieu au moins une fois par an dans les installations de transmission d'informations selon chiffre 1a) et au moins chaque semestre dans les installations selon chiffre 1b). Il s'agit d'un contrôle précis et complet des tensions, courants, fréquences et caractéristiques de fréquence, organes de couplage et fonctions. On vérifiera notamment le maintien des tolérances et des mesures de sécurité spécifiées dans les présentes «Règles et recommandations».

## Revision partielle des Prescriptions pour prises de courant

Publication n° 120 f, IV<sup>e</sup> édition

Le Comité de l'ASE publie ci-après le projet d'une revision partielle des Prescriptions pour prises de courant, élaboré par la Commission de l'ASE pour les installations intérieures et approuvé par la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS. La modification apportée par ce projet au

§ 16 nécessite en outre que les Normes SNV 24539, 24540 et 24541 pour les prises de courant industrielles 10 A, 500 V, soient complétées par le texte suivant: «Dispositif de retenue constitué de façon à ce que la fiche puisse être retirée de la prise par une traction brusque dans le sens de l'axe.»

Les importantes modifications proposées, dont les motifs ne sont pas toujours apparents dans le texte, sont expliquées dans ce qui suit:

**Chapitre I, Terminologie:** Il s'agit de nouvelles notions, qui seront utilisées dans la nouvelle édition des Prescriptions pour prises de courant. Elles ont été établies par la sous-commission chargée de la révision des Prescriptions sur les installations intérieures et figurent déjà en partie dans la Feuille synoptique SNV 24503a, publiée dans le Bulletin de l'ASE 1953, n° 8. Il y a lieu de mentionner principalement le fait que les nouvelles notions de prise de courant de protection, contact de protection et conducteur de protection remplacent les anciennes notions de prise de courant avec mise à la terre, contact de terre et fil de terre. Par cette modification, il est désormais tenu compte à la fois de la terre de protection, de la mise à la terre par le neutre et du couplage de protection, systèmes qui sont appliqués depuis longtemps par le VDE.

**§ 4, Désignations, et § 38, Essai de tenue en service:** Jusqu'ici, les prises de courant jusqu'à 10 A, 250 V ne portant pas la désignation du genre de courant étaient également essayées avec du courant continu (50 introductions de la fiche sous tension nominale et avec intensité nominale). Cela n'avait généralement pas de conséquences défavorables.

Toutefois, depuis que l'intensité nominale des prises de courant les plus usuelles, des types 1 et 2 pour 6 A, 250 V, a été portée à 10 A, il se produisait souvent des difficultés lors de l'essai avec du courant continu de 10 A, qui donnait lieu à des courts-circuits ou provoquait un tel noircissement des fermetures des alvéoles, par suite de la formation d'arcs à courant continu, que les prises ne pouvaient plus supporter ensuite l'essai de rigidité diélectrique. En vertu des dispositions du § 4, de telles prises de courant devaient être désignées par le signe ~.

Etant donné qu'en Suisse il n'existe pratiquement plus de réseaux à courant continu, on a préféré renoncer à exiger l'apposition de ce signe du courant alternatif sur les prises de courant, d'autant plus qu'il serait malaisé de l'ajouter aux poinçons existants des presses.

En conséquence, les fiches ne doivent jamais porter une désignation du genre de courant, tandis que les prises n'en porteront que si elles sont prévues pour courant alternatif et courant continu. Un essai de tenue en service avec courant continu n'est exécuté que pour les prises portant la désignation ≈.

**§ 11, Désignation des bornes pour conducteur de protection et conducteur neutre:** Dans les prises, la borne pour le conducteur neutre doit être désignée comme telle, afin d'obtenir une unification des raccordements des conducteurs et de la connexion de la mise à la terre par le neutre selon le schéma III.

Pour les fiches, une désignation de la borne pour le conducteur neutre n'est pas nécessaire, certains modèles ne permettant d'ailleurs pas d'y apposer distinctement une telle désignation.

En vertu de la disposition de § 309 des Prescriptions sur les installations intérieures, il est prévu pour les présentes modifications un délai de transition jusqu'au 14 août 1955.

Le Comité de l'ASE invite les membres à examiner ce projet, ainsi que la modification à apporter aux Normes SNV 24539, 24540 et 24541, et à adresser leurs observations éventuelles, *par écrit, en deux exemplaires*, au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, *jusqu'au 24 juillet 1953*. Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et avec la modification à apporter aux Normes en question et il décidera de la mise en vigueur de cette révision partielle.

**Projet**

### Prescriptions pour prises de courant

#### Terminologie

Ce chapitre est complété par les nouvelles notions suivantes:

**Prise de courant de protection:** Prise de courant munie d'un dispositif spécial de contact pour le conducteur de protection, de telle sorte que lors de l'établissement de la liaison ce conducteur est nécessairement connecté avant les autres et que toute confusion avec les autres contacts est impossible.

**Contact de protection:** Contact servant au raccordement de conducteurs de protection.

**Conducteur de protection:** Conducteur servant uniquement à la mise à la terre par le neutre, à la terre de protection ou au couplage de protection et ne conduisant pas de courant dans le service prévu.

**Prise fixe:** Prise destinée à être fixée à une base (par exemple prise murale).

**Prise de courant mobile:** Prise de courant qui n'est pas destinée à être fixée à une base (par exemple fiche, prise mobile).

#### § 4. Désignations

Le texte du premier alinéa a la nouvelle teneur suivante:

Les fiches et les prises doivent porter, de façon durable et si possible bien en vue, sur l'une de leurs parties essentielles, l'indication de la tension et de l'intensité nominales, ainsi que la marque de fabrique et la marque de qualité de l'ASE, si celle-ci leur a été attribuée.

Les fiches ne doivent pas porter d'indication concernant le genre de courant, tandis que les prises peuvent être munies de l'inscription ≈ lorsqu'elles sont prévues pour les deux genres de courant.

#### § 38. Essai de tenue en service

Les trois colonnes de droite et les deux lignes de la dernière rangée du tableau VII sont supprimées, de même que les notes <sup>1)</sup> et <sup>2)</sup>.

A la place ainsi disponible, le texte suivant est introduit:

Les prises portant l'inscription ≈ sont essayées non seulement avec du courant alternatif, mais également de la même manière avec une charge non inductive de courant continu. Ces deux essais ont lieu avec des exemplaires séparés.

Tableau VII modifié

Prises de courant pour		Essai avec courant alternatif 50 Hz			
Intensité nominale A	Tension nominale V	Tension V	Intensité A	cos φ	Nombre d'opérations
plus de 10	jusqu'à 50	nominale 1,1 × nom.	nominale 1,25 × nom.	0,3 0,3	5000 50
jusqu'à 10	jusqu'à 250	nominale 1,1 × nom.	nominale 1,25 × nom.	1 1	5000 50
jusqu'à 10	380, 500	nominale 1,1 × nom.	nominale 1,25 × nom.	0,3 0,3	5000 50
plus de 10	250, 380 500	hors-circuit 1,1 × nom.   1,25 × nom.		0,3	5000 50

#### § 5. Types de prises de courant

Le tableau I est supprimé et la première phrase est remplacée comme suit:

Un tableau synoptique des prises de courant normalisées pour usages domestiques et analogues, ainsi que pour usages industriels, figure dans les Normes SNV 24503a et 24536, respectivement.

**§ 9. Vis de mise à la terre (nouveau: Bornes pour conducteur de protection et conducteur neutre)**

Ce paragraphe a la nouvelle teneur suivante:

Les bornes pour conducteur de protection et conducteur neutre doivent répondre non seulement aux dispositions du § 21, mais également aux suivantes:

Dans des prises de courant mobiles, les bornes destinées au raccordement de conducteurs de protection aux contacts de protection désignés dans les Normes SNV ou à d'autres parties à protéger de la prise de courant, doivent être prévues de manière à être assurées contre tout dégagement intempêtif. Dans les fiches, il faut en outre que le conducteur de protection ne puisse pas entrer en contact avec des parties sous tension, même s'il se dégageait de sa fixation.

Dans des prises fixes destinées à la mise à la terre par le neutre, selon le schéma III des Prescriptions sur les installations intérieures, le contact de protection doit être relié au contact de neutre par le fabricant de la prise. Cette liaison sera établie de telle sorte que l'on puisse immédiatement constater, depuis le devant du socle de la prise, quels sont les deux contacts qui sont reliés et, après raccordement du conducteur neutre, cette liaison doit assurer un contact parfait et ne pouvoir être délogée qu'à l'aide d'un outil. Lorsque cette liaison n'est pas aisément défaisable, la borne pour conducteur de protection peut être supprimée.

#### § 10. Contacts de mise à la terre (nouveau: Contacts de protection)

Ce paragraphe a la nouvelle teneur suivante:

Les prises de courant de protection doivent être aménagées de telle sorte que le contact de protection de la fiche ne puisse venir en contact qu'avec celui de la prise et que ce contact soit nécessairement établi avant tous les autres.

Les contacts de protection ne doivent pouvoir être délogés qu'après ouverture de la prise de courant et uniquement à l'aide d'un outil. Le contact de protection doit être indépendant du raccordement du conducteur de protection et être fixé de manière à empêcher tout délogement intempestif.

#### § 11. Désignation des bornes de terre (nouveau: Désignation des bornes pour conducteur de protection et conducteur neutre)

Ce paragraphe a la nouvelle teneur suivante:

Les bornes destinées au raccordement de conducteurs de protection aux contacts de protection désignés dans les Normes SNV ou à d'autres parties à protéger de la prise de courant, doivent être désignées en jaune/rouge ou par le symbole  $\frac{+}{-}$ .

Les bornes destinées au raccordement du conducteur neutre aux contacts désignés par «N» dans les Normes SNV doivent être désignées en jaune ou par le symbole «N».

Ces couleurs et symboles ne doivent pas être utilisés pour désigner d'autres bornes que celles indiquées ci-dessus. Ils doivent être apposés de façon durable, bien visible et à un endroit qui caractérise la position de la borne.

#### § 13. Ouvertures et espace libre dans les prises de courant

Le dernier alinéa est modifié comme suit:

Dans les fiches et les prises mobiles qui ne sont pas destinées à des conducteurs spéciaux, l'ouverture doit permettre d'introduire au moins . . . . .

#### § 14. Protection des cordons d'aménée aux fiches et prises mobiles

La seconde phrase du premier alinéa est modifiée comme suit:

Dans les fiches et les prises mobiles qui ne sont pas destinées à des conducteurs spéciaux, cette décharge doit être facilement exécutable pour les catégories de conducteurs figurant au tableau III . . . . .

Dans le tableau III sont introduites les nouvelles désignations pour les conducteurs à isolation en caoutchouc et à isolation thermoplastique.

#### § 16. Dispositifs de maintien (nouveau: Verrouillage)

Ce paragraphe a la nouvelle teneur suivante:

Un verrouillage n'est autorisé que pour les prises de courant industrielles pour plus de 10 A d'intensité nominale.

#### § 35. Essai de la force nécessaire pour tirer la fiche hors de la prise

Ce paragraphe a la nouvelle teneur suivante:

Cet essai n'est exécuté que pour les prises pour usages domestiques et analogues, au moyen d'une fiche fabriquée spécialement et ayant les cotes prescrites pour les dimensions et les écartements des broches. Les broches de cette fiche sont en acier trempé et introduites rigidement dans le corps de la fiche en matière indéformable.

La prise en essai est fixée à une base, puis on attache une ficelle à la fiche, de manière à pouvoir tirer celle-ci hors de la prise exactement dans l'axe. Pour vaincre le frottement statique . . . dans la partie qui sort de la prise. Le battant doit venir frapper sur la fiche directement au-dessus de la collerette de protection ou de la plaque frontale de la prise. La force nécessaire pour arracher la fiche de la prise doit rester entre les limites indiquées au tableau VI, aussi bien à l'état neuf, qu'après l'essai de tenue en service.

Dans le tableau VI, la deuxième ligne est supprimée. Les valeurs pour la force de traction aux troisième et quatrième lignes sont remplacées par 0,25...3,5 et 0,35...4,5.

Tableau VI modifié

Types	Intensité nominale A	Traction en kg	
		min.	max.
2 P	6	0,25	2,5
2 P	10	0,25	3,5
2 P + T		0,35	4,5
3 P + T		0,5	5,5
2 P + T	15	1,2	6
3 P + T		1,5	7,5
3 P + N + T			
3 P + T	25	1,5	7,5

P = Contacts sous tension  
T = Contact de protection  
N = Contact pour le conducteur neutre

#### § 36. Essai de résistance mécanique

Les prises de courant domestiques soumises, selon la partie B a) de ce paragraphe, à l'essai au tambour-culbuteur ne sont plus différenciées selon les numéros des Normes SNV, mais selon leurs nombres de pôles et leurs intensités nominales.

Le deuxième alinéa de B a) a donc la nouvelle teneur suivante:

Sont soumises à l'essai au tambour-culbuteur les prises de courant indiquées au tableau ci-dessous:

Nouveau tableau

Types	Intensité nominale A	Nombre de chutes
2 P 2 P + T	6 et 10	1000
3 P + T	10	500
2 P + T	15	
3 P + T	15	
3 P + N + T	15	100
3 P + T	25	

**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, ingénieur, secrétaire de l'ASE.  
Rédacteurs: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, ingénieurs au secrétariat.