**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 44 (1953)

**Heft:** 13

**Rubrik:** Mitteilungen SEV

**Nutzungsbedingungen**

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

**Conditions d'utilisation**

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

**Terms of use**

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

**Download PDF:** 02.10.2025

**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 Werkstättedienstes 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.

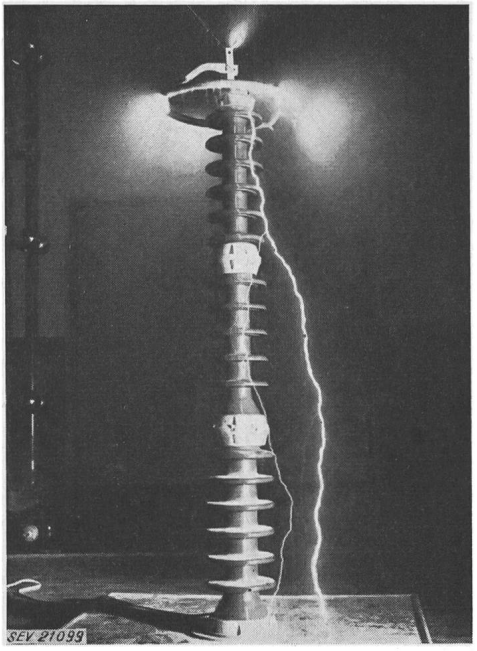



Fig. 1
**Überschlag eines 220-kV-Isolators**

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 kWs kann sehr steile Spannungsstösse bis 1,5 Millionen V abgeben. Eine moderne Beregnungsanlage ermöglicht es, Isolatoren bis 4,5 m Höhe unter Regen zu prüfen. Die Spannungsmessung erfolgt mit dem Kathodenstrahloszillographen; die von alters her bekannten Kugelfunkenstrecken werden nicht mehr benützt. Die neue Anlage erlaubt, Material bis 380 kV Betriebspannung 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, schmiegt 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 µs. 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 Betriebspannung 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 Widerstandschweissen von Metallen als Fabrikationsmethode hat sich in der Technik allgemein eingeführt. Weniger bekannt dürfte hingegen sein, dass auch Silikon-Gläser nach den Widerstandschweissverfahren verbunden werden

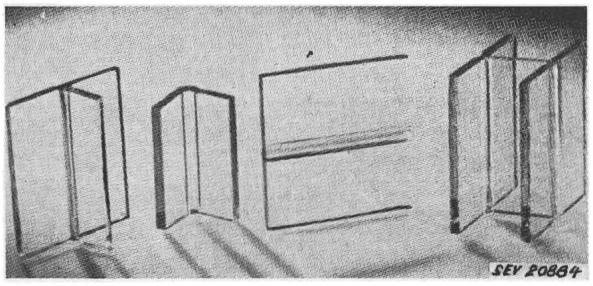



Fig. 1
**Elektrisch geschweisste Glasteile**

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.

### *Widerstanderwärmung 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 werkstattgerechte Fabrikationsmethode sind natürlich solch hohe Spannungen nicht anwendbar. Bei einer Temperatur von 500 °C wechselt die Situation. Der Widerstand hat sich nun

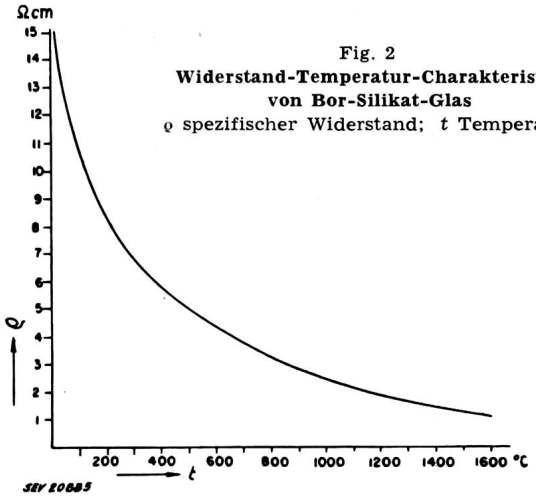



Fig. 2
**Widerstand-Temperatur-Charakteristik von Bor-Silikat-Glas**
ϱ spezifischer Widerstand; *t* Temperatur

soweit vermindert, dass die erforderliche Spannung Werte annimmt, die mit normalen Mitteln erzeugt werden können. Das Problem beim Widerstandschweissen 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 Widerstanderhitzung 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 Verschweis-

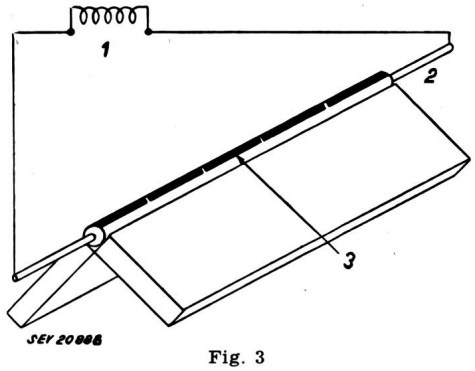



Fig. 3
**Anordnung beim Schweissen mit Füllstück**
*1* Schweisstransformator; *2* Elektrode; *3* Graphitschicht für den Start

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 Televisionsröhren, 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 Widerstanderwärmung 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

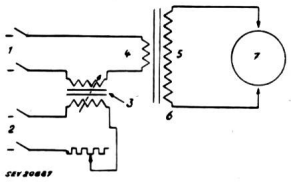



Fig. 4
**Schaltschema einer Glasschweissanlage**
*1* 60-Hz-Netz; *2* Gleichstromnetz; *3* Regel-Drosselspule; *4* Niederspannungsseite; *5* Hochspannungsseite; *6* Schweisstransformator; *7* Schweissgut

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 Widerstandschweissprozess 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 gleichmässigere 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 ± 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 ± 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 connections. 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.

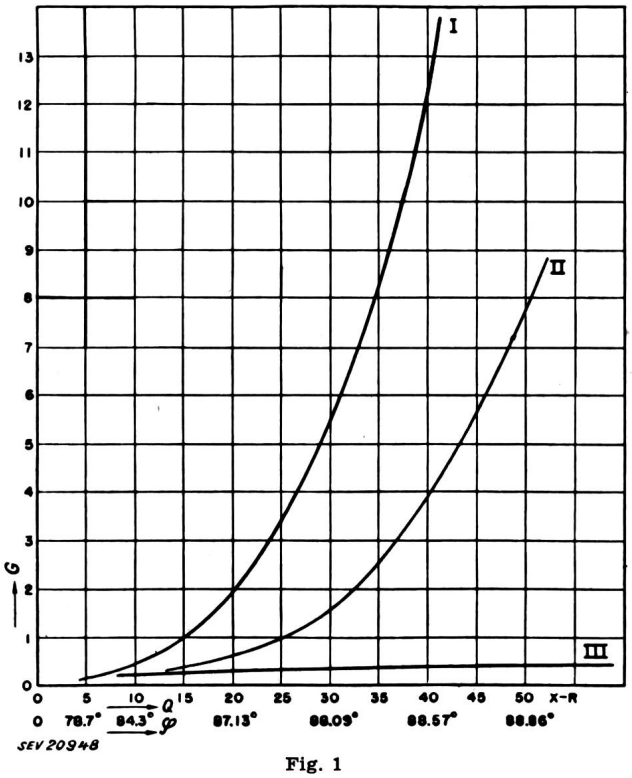



Fig. 1
**Poids du noyau et du bobinage d'une réactance de 50 Ω en fonction de son facteur de qualité Q**
*I* à 50 Hz; *II* à 500 Hz; *III* déphasée de —5°; *G* poids en livres anglaises; *Q* facteur de qualité; φ argument de la réactance

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 $\vec{Z} = |Z| \underline{/\zeta}$ d'une table classique par des impédances $\vec{Z'}$ de même module mais dont l'argument est déphasé de —5°: $\vec{Z'} = |Z| \underline{/\zeta - 5°}$.

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 déphasées 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, $\vec{I_1} \underline{/+5°}$, $\vec{Z_1} \underline{/-5°}$ 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 représentations; il s'en suit que l'on a exactement les mêmes divisions de tension dans les deux systèmes.]

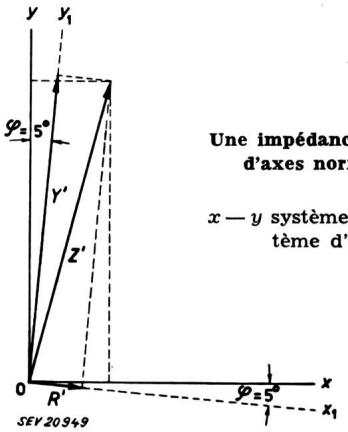



Fig. 2
**Une impédance inductive dans le système d'axes normal et le système d'axes déphasé**
$x - y$ système d'axes normal; $x_1 - y_1$ système d'axes déphasé de —5°

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 $Q = \infty$.

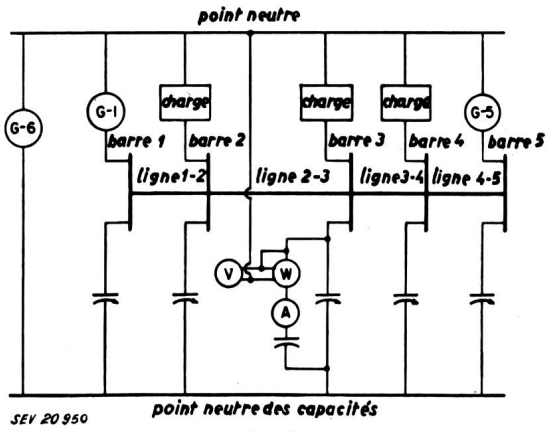



Fig. 3
**Méthode de déphasage des condensateurs**

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° | 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°. Dans le fond ce que l'on demande, ce n'est pas que l'argument de cette impédance soit tourné de —5°, mais que le courant traversant cette impédance soit tourné de +5°. 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

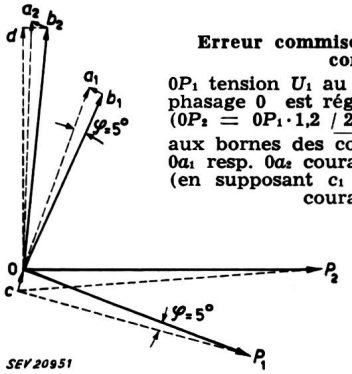



Fig. 4
Erreur commise dans le déphasage des condensateurs

$0P_1$ tension $U_1$ au point ou la tension de déphasage 0 est réglée; $0P_2$ en un autre point ($0P_2 = 0P_1 \cdot 1{,}2 \angle 20°$); $cP_1$ 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 varmètres 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 $1{,}2\angle 20°$ 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 Ω.

Toutes ses résistances et inductivités sont du type décrit ci-dessus, déphasées de —5°. 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 Ω. 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 Antennengebildes und Messungen haben gezeigt, dass mit einem Mittelwert von 240 Ω gerechnet werden kann (siehe die folgende Empfehlung VSFI-TKE 7).

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

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 Wellenwiderstandwerten, insbesondere für Koaxialkabel, erwägen. Wegen der bereits starken Verbreitung des Wellenwiderstandes von 52 Ω — 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 Ω.

Sollte der Wert 52 Ω 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 Ω 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 [1]) und Band III [2]) 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 angekündigten Geräte vor dem Bekanntwerden des Plans von Stockholm entworfen wurden, teilweise noch unter der Voraussetzung eines Fernsehdienstes lediglich im Band III [2]). Jedenfalls liegen die Zwischenfrequenzen im Hinblick auf die Unterdrückung von Bildstörungen bei einigen deutschen Geräten ungünstig.

[1]) Band I Atlantic City 41...68 MHz.
[2]) 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*

## 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 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 [1]). 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 aufrauht. 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 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*

[1]) 1 Quadratfuss = 9,2903 dm².

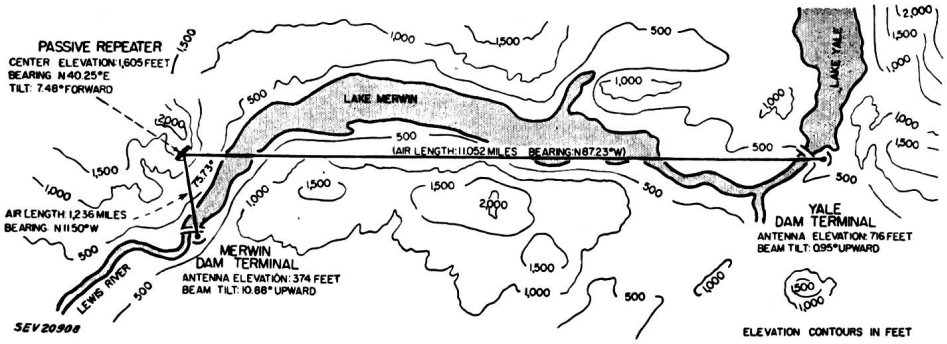



Fig. 1

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

## Microwellen entlasten überlastete Verbindungslinien

621.396.44

[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 Radioverbindungssystemes für die Lenkung und Überwachung des Energienetzes dieser Gesellschaft wurde da-

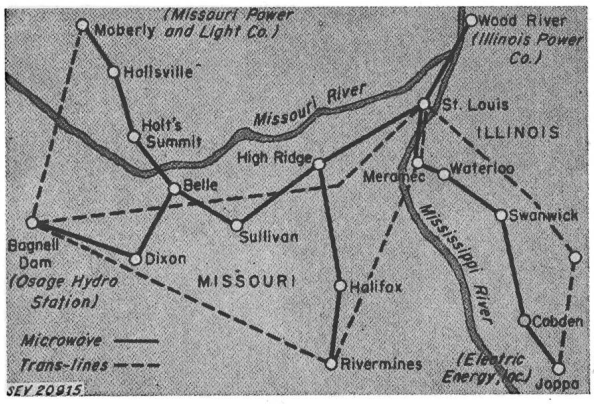



Fig. 1
**Mikrowellen-Verbindungssystem der Union Electric Co.**
Die Kreise bedeuten Mikrowellen-Installationen

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 Verbindungssystemes wurden unmittelbar vor dem 2. Weltkrieg begonnen und 1946 fortgeführt. Zu dieser Zeit wurden normale Telephonverbindungen und Trägertelephonie verwendet. Mit der Zeit wurden aber diese beiden Verbindungssysteme stark überlastet.

Die Möglichkeiten zur Erweiterung des bestehenden Verbindungsnetzes 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 ausgenützt, 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 Problemes 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

621.398 : 629.13

[Nach *F. Müller:* Fernlenkung fliegender Objekte. ETZ Bd. 73(1952), Ausg. 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-

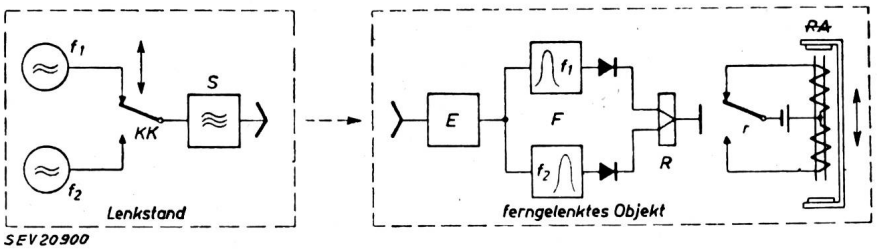



Fig. 1
**Grundsätzliche Anordnung zur Übertragung periodischer Fernlenkkommandos**
(für eine Ebene)
Bezeichnungen siehe im Text

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.

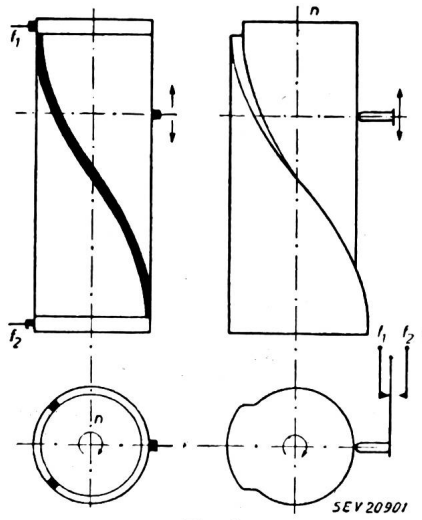



Fig. 2
Schaltwalzen

### *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

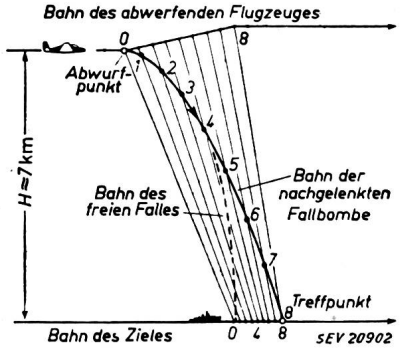



Fig. 3
Lenkung der Fallbombe nach dem Deckungsverfahren

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 abwerfende 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 angeflogen, sondern das Flugzeug flog in einem bestimmten Winkel dazu (Fig. 4). Im

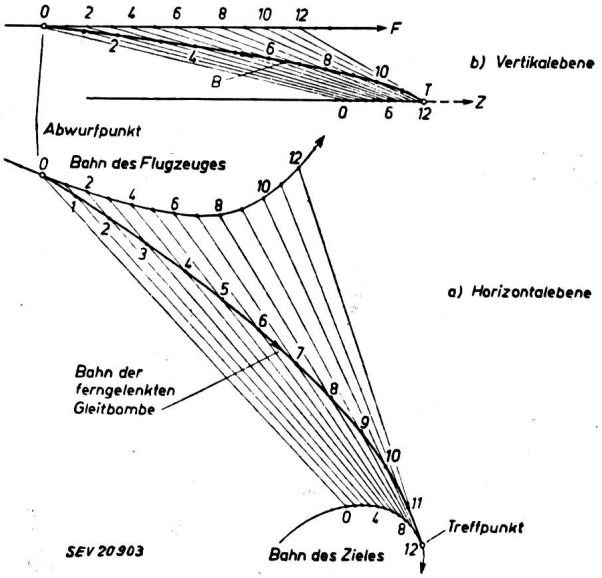



Fig. 4
Lenkung der Gleitbombe nach dem Deckungsverfahren

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 Kommandogebern 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 Steuerkämmen *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

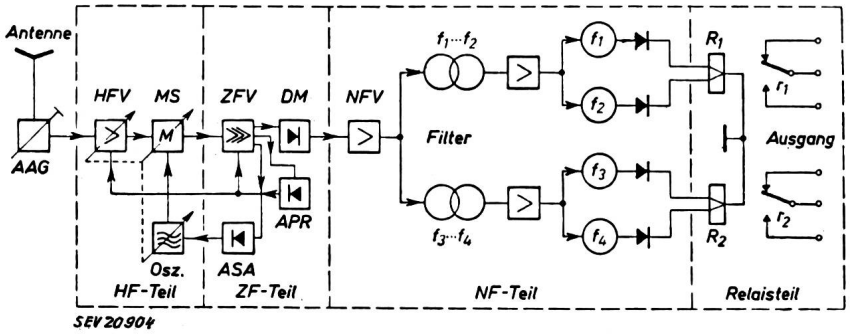



Fig. 5
Blockschema des Fernlenkempfängers

*HFV* Hochfrequenzverstärker; *ZFV* Zwischenfrequenzverstärker; *NFV* Niederfrequenzverstärker; *MS* Mischstufe; *Osz* Oszillator; *DM* Demodulator; *APR* Automatische Pegelregelung; *ASA* Automatische Scharfabstimmung; *AAG* Antennen-Anpassungsgerät

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 $r_1$

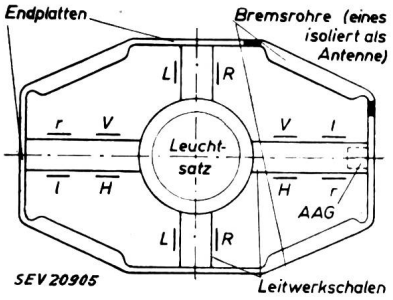



Fig. 6
**Anordnung der Unterbrecher im Leitwerk der Fallbombe**

liefert an der Primärwicklung des Filters $F_1$ Rechteckimpulse, deren Grundwelle durch das Filter ausgesiebt und über Gleichrichter dem Polarisierten Relais $R_3$ zugeführt wird. Der Kontakt $r_3$ 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 $S_1$ eines Doppelpotentiometers *HRP*, von dessen Stellung das Potential der Mitte der Wicklung von $R_3$ abhängt. Nehmen wir nun an, es werde dem Empfängerkontakt $r_1$ der Kommandowert $K = 0$ gegeben und das Höhenruder stehe auf Vollausschlag *D* (= Drücken). Dann steht der Schleifer $S_1$ am linken Ende des Potentiometers, die Relaismitte liegt an $+KB$, und $R_3$ wird erregt, solange die am obern Ende von $F_1$ liegende Spannung negativer als $+KB$ ist. Da das untere Ende von $F_1$ an Mitte *KB* liegt, ist das immer der Fall, solange die Amplitude der Wechselspannung 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 $r_3$ zunächst in der gezeichneten Stellung liegen, und die Höhenrudermaschine läuft mit voller Geschwindigkeit an. Dabei wird der Schleifer $S_1$ 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 $S_1$ und damit das Höhenruder *HR* die Mittelstellung erreicht haben, d. h. bis das Kommando des Empfängers ausgeführt ist. Dann tickt das Relais $R_3$ symmetrisch und der Motor erhält abwechselnd Impulse nach rechts und links, denen er wegen seiner mechanischen Trägheit nicht zu folgen vermag.

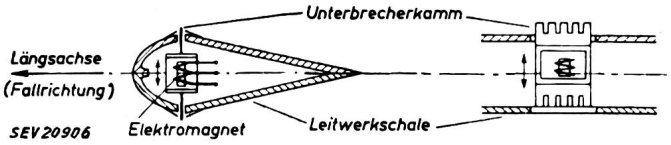



Fig. 7
**Anordnung eines Unterbrecherstellwerkes**

Ausser der Stellungsrückführung durch $S_1$ 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.

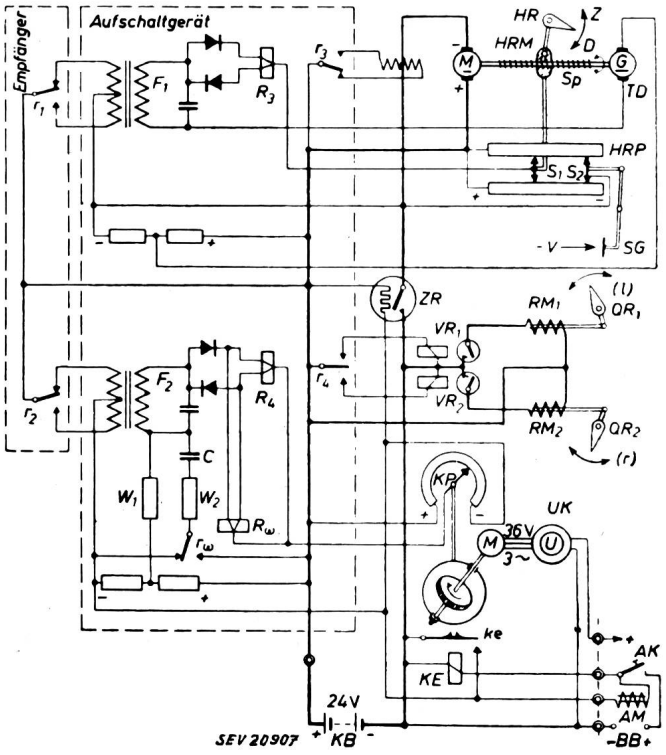



Fig. 8
**Prinzipschema der Fernlenkempfangsanlage der Gleitbombe**
Erklärungen siehe Text

Da die Ruderwirkung 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 $S_2$ 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 $r_2$. 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 Kommandogeber des Senders in der Stellung «Ziehen» stehen sollte.

*D. Kretz*

# Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

## Die Schweizerischen Bundesbahnen im Jahre 1952 [1])

621.331 : 625.1 (494)

### 1. 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 [2]) der Reserven verbraucht. Es fehlten 78 GWh, um den mutmasslichen Energiebedarf zu decken. Unter fast vollständiger Ausnützung 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.

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

[2]) 1 GWh (Gigawattstunde) = $19^9$ Wh = $10^6$ (1 Million) kWh.

Trotzdem konnten die Stauseen vollständig gefüllt werden. Durch Wasserpumpen im Etzelwerk wurden für die SBB 10,325 · $10^6$ $m^3$ bzw. kWh im Sihlsee aufgespeichert, wovon 6 · $10^6$ kWh an die NOK abgetreten und 4,325 · $10^6$ 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 Zugförderung 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 |
| Total für den Bahnbetrieb | 1 010,140 GWh |
| Abgabe an andere Abnehmer (Servitutlieferungen) . . . . . | 10,137 GWh |
| Abgabe von Überschussenergie . . . . . | 54,607 GWh |
| Verbrauch zum Wasserpumpen im Etzelwerk | 16,555 GWh |
| Übertragungsverluste . . . . . | 4,341 GWh |
| Total für andere Zwecke | 85 640 GWh |
| Gesamtverbrauch | 1 095,780 GWh |

Der Energieverbrauch ab Unterwerk für die eigene Zugförderung 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 Zugsleistungen 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 $10^6$ $m^3$ | | Energieinhalt am 31. Dezember GWh | | Tiefster Wasserstand: Tag, Monat | | Tiefster Wasserstand: Verbleibender Nutzinhalt $10^6$ $m^3$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $10^6$ $m^3$ | GWh | 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[1]) | 53,1[1]) | 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[2]) | 38,2[2]) | 4.3 | 14.3 | 15,0 | 18,1 |
| Total | | 255,2 | | | 178,9 | 141,7 | | | 20,9 | 20,8 |

[1]) Im Zusammenhang mit der Erhöhung des Stauzieles um 4,0 m entstandene Vermehrung 8 GWh
[2]) 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 Châtelard 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 Dolomitfelsen, Geröll und Triebsand 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 $m^3$ 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 Rupperswil-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 Transformatorenposten Nyon wurden die alten 33-kV-Ölkesselschalter durch neue schnellwirkende Ölstrahlschalter ersetzt.

Im Unterwerk Rupperswil wurde der Einbau der zwei Einphasentransformatoren des Kraftwerkes Rupperswil-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:

| | Seriebezeichnung | 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 |
| Schienentraktoren | 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 Mehrfachtelephonieanlagen, 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 Wehrreglement 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 weitern 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 Luganerseeregulierung 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 anderseits. 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 Säckingen.* 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 Albbruck-Dogern.* Der Vereinbarung zwischen der Radag und den unterliegenden Kraftwerken über die Wasserentnahme aus dem Rhein durch das Schluchseewerk 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)*

# Energiestatistik

## der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

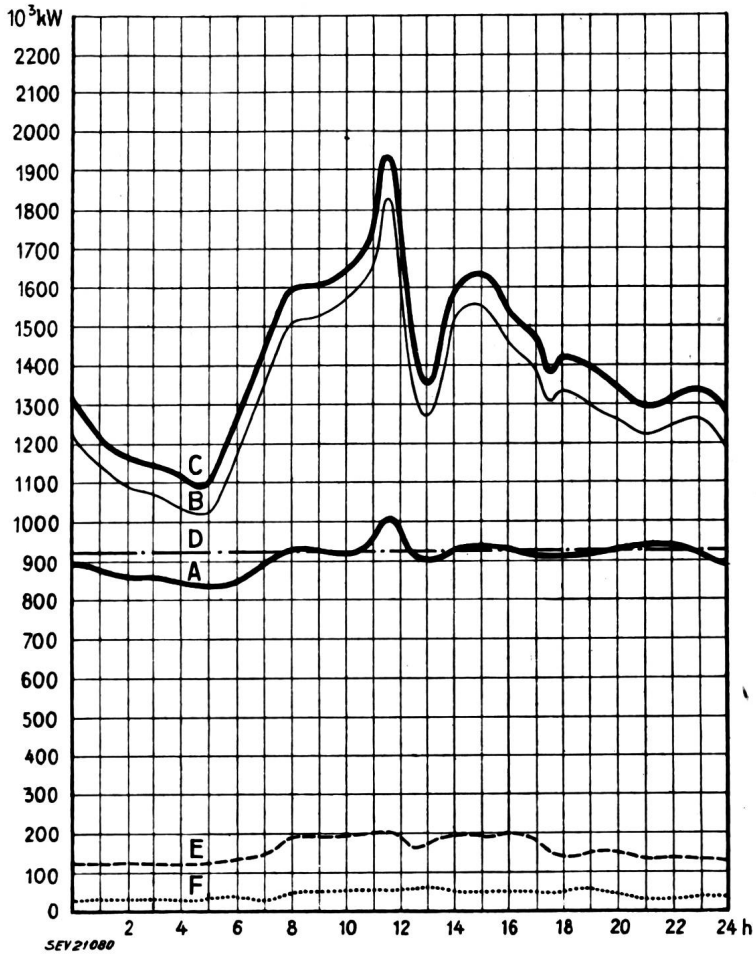
Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung. Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

| Monat | Energieerzeugung und Bezug | | | | | | | | | | | Speicherung | | | | Energieausfuhr [5] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hydraulische Erzeugung [5] | | Thermische Erzeugung | | Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken | | Energie-Einfuhr | | Total Erzeugung und Bezug [5] | | Veränderung gegen Vorjahr | Energieinhalt der Speicher am Monatsende | | Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung | | | |
| | 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 |
| | in Millionen kWh | | | | | | | | | | % | in Millionen kWh | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Oktober ... | 788 | 858 | 21 | 4 | 23 | 39 | 59 | 35 | 891 | 936 | + 5,1 | 1066 | 1283 | −192 | + 66 | 68 | 81 |
| November .. | 743 | 820 | 17 | 1 | 26 | 27 | 70 | 40 | 856 | 888 | + 3,7 | 1057 | 1244 | − 9 | − 39 | 60 | 74 |
| Dezember .. | 741 | 857 | 10 | 2 | 19 | 24 | 88 | 57 | 858 | 940 | + 9,6 | 891 | 1107 | −166 | −137 | 49 | 81 |
| Januar .... | 743 | 835 | 15 | 4 | 20 | 21 | 104 | 93 | 882 | 953 | + 8,0 | 641 | 772 | −250 | −335 | 49 | 79 |
| Februar .... | 723 | 723 | 13 | 4 | 19 | 20 | 105 | 98 | 860 | 845 | − 1,7 | 347 | 447 | −294 | −325 | 72 | 67 |
| März ..... | 774 | 773 | 3 | 2 | 23 | 23 | 67 | 87 | 867 | 885 | + 2,1 | 253 | 252 | − 94 | −195 | 74 | 69 |
| April ..... | 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 | |
| Juni ..... | 976 | | 1 | | 59 | | 5 | | 1041 | | | 806 | | +382 | | 185 | |
| Juli ..... | 1027 | | 1 | | 57 | | 6 | | 1091 | | | 1090 | | +284 | | 223 | |
| August .... | 952 | | 5 | | 52 | | 9 | | 1018 | | | 1217 | | +127 | | 194 | |
| September .. | 919 | | 6 | | 36 | | 9 | | 970 | | | 1217 [4] | | + 0 | | 136 | |
| Jahr ..... | 10211 | | 94 | | 434 | | 541 | | 11280 | | | | | | | 1384 | |
| Okt.-März ... | 4512 | 4866 | 79 | 17 | 130 | 154 | 493 | 410 | 5214 | 5447 | + 4,5 | | | | | 372 | 451 |

| Monat | Verwendung der Energie im Inland | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Haushalt und Gewerbe | | Industrie | | Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen | | Elektrokessel [1] | | Bahnen | | Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen [2] | | Inlandverbrauch inkl. Verluste | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | ohne Elektrokessel und Speicherpump. | | Veränderung gegen Vorjahr [3] | mit Elektrokessel und Speicherpump. | |
| | 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 |
| | in Millionen kWh | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Oktober ... | 349 | 370 | 151 | 147 | 128 | 120 | 23 | 35 | 53 | 55 | 119 | 128 | 797 | 810 | + 1,6 | 823 | 855 |
| November .. | 348 | 379 | 146 | 141 | 109 | 99 | 14 | 23 | 55 | 58 | 124 | 114 | 770 | 785 | + 1,9 | 796 | 814 |
| Dezember .. | 372 | 407 | 140 | 141 | 108 | 104 | 7 | 25 | 67 | 64 | 115 | 118 | 798 | 830 | + 4,0 | 809 | 859 |
| Januar .... | 381 | 417 | 150 | 150 | 106 | 105 | 8 | 14 | 69 | 65 | 119 | 123 | 822 | 857 | + 4,3 | 833 | 874 |
| Februar .... | 357 | 372 | 146 | 138 | 101 | 93 | 8 | 8 | 64 | 61 | 112 | 106 | 777 | 769 | −1,0*) | 788 | 778 |
| März ..... | 349 | 382 | 142 | 145 | 116 | 106 | 14 | 10 | 60 | 64 | 112 | 109 | 773 | 802 | + 3,7 | 793 | 816 |
| April ..... | 312 | 340 | 126 | 131 | 126 | 125 | 64 | 39 | 48 | 45 | 114 (15) | 107 (8) | 711 | 740 | + 4,1 | 790 | 787 |
| Mai ..... | 310 | | 131 | | 130 | | 137 | | 44 | | 130 | | 728 | | | 882 | |
| Juni ..... | 288 | | 130 | | 128 | | 134 | | 43 | | 133 | | 704 | | | 856 | |
| Juli ..... | 302 | | 136 | | 129 | | 127 | | 40 | | 134 | | 728 | | | 868 | |
| August .... | 311 | | 131 | | 131 | | 82 | | 40 | | 129 | | 730 | | | 824 | |
| September .. | 342 | | 140 | | 122 | | 60 | | 47 | | 123 | | 766 | | | 834 | |
| Jahr ..... | 4021 | | 1669 | | 1434 | | 678 | | 630 | | 1464 (114) | | 9104 | | | 9896 | |
| Okt.-März ... | 2156 | 2327 | 875 | 862 | 668 | 627 | 74 | 115 | 368 | 367 | 701 (31) | 698 (28) | 4737 | 4853 | + 2,4 | 4842 | 4996 |

[1]) D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Energieinhalt bei vollen Speicherbecken. Sept. 1952 = 1350 Mill. kWh.
[5]) Die Energiestatistik enthält erstmals auch den schweizerischen Anteil an der Energieerzeugung des Kraftwerkes Kembs, der einstweilen noch exportiert wird.
*) Umgerechnet auf 29 Tage (wie Vorjahres-Februar), ergibt sich eine Zunahme von 2,6 %.




*Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,*

*Mittwoch, den 15. April 1953*

**Legende:**

**1. Mögliche Leistungen:** $10^3$ kW

| | |
|---|---|
| Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D) . . | 927 |
| Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) . . . . . | 1206 |
| Total mögliche hydraulische Leistungen . . . | 2133 |
| Reserve in thermischen Anlagen . . . . . | 155 |

**2. Wirklich aufgetretene Leistungen**

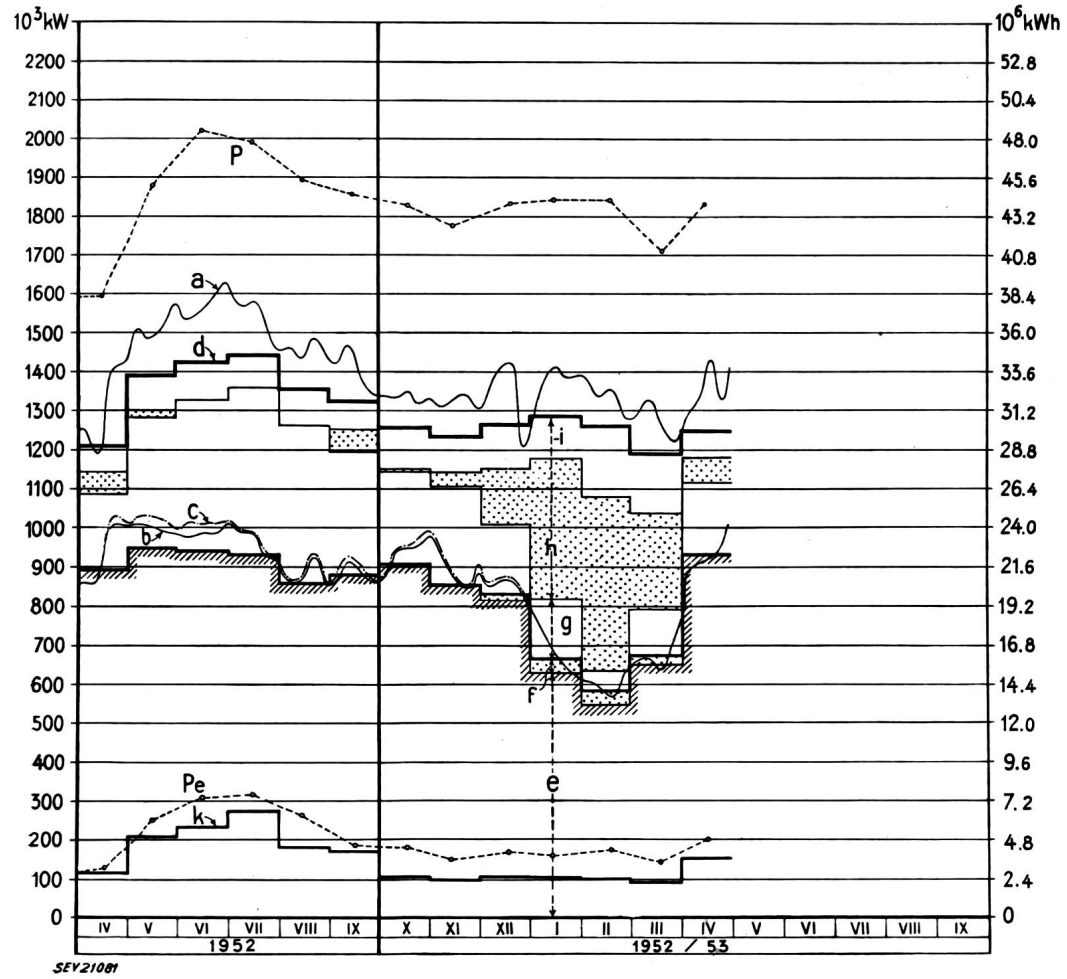
0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saisonspeicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.
0—E Energieausfuhr.
0—F Energieeinfuhr.

**3. Energieerzeugung.** $10^6$ kWh

| | |
|---|---|
| Laufwerke . . . . . | 22,1 |
| Saisonspeicherwerke . . . . . | 10,1 |
| Thermische Werke . . . . . | 0,1 |
| Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken | 1,0 |
| Einfuhr . . . . . | 1,0 |
| Total, Mittwoch, den 15. April 1953 . . . . . | 34,3 |
| Total, Samstag, den 18. April 1953 . . . . . | 30,0 |
| Total, Sonntag, den 19. April 1953 . . . . . | 24,3 |

**4. Energieabgabe**

| | |
|---|---|
| Inlandverbrauch . . . . . | 30,5 |
| Energieausfuhr . . . . . | 3,8 |




*Mittwoch- und*

*Monatserzeugung*

**Legende:**

**1. Höchstleistungen:**
(je am mittleren Mittwoch jedes Monates)
*P* des Gesamtbetriebes
*Pe* der Energieausfuhr.

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

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

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

**je am 20. eines Monats**

*Metalle*

| | | Mai | Vormonat | Vorjahr |
|---|---|---|---|---|
| Kupfer (Wire bars) [1] . | sFr./100 kg | 300.— | 310.— | 380.—[4] |
| Banka/Billiton-Zinn [2] . | sFr./100 kg | 930.— | 900.— | 1180.— |
| Blei [1] . . . . . | sFr./100 kg | 108.— | 98.— | 140.— |
| Zink [1] . . . . . | sFr./100 kg | 92.— | 87.— | 170.— |
| Stabeisen, Formeisen [3] | sFr./100 kg | 56.— | 56.— | 71.— |
| 5-mm-Bleche [3] . . . | sFr./100 kg | 74.— | 74.— | 85.50 |

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.
[4]) Notierungen des «grauen Marktes» (Grenzwerte, entsprechend verschiedenen Abschlussterminen).

*Flüssige Brenn- und Treibstoffe*

| | | Mai | Vormonat | Vorjahr |
|---|---|---|---|---|
| Reinbenzin/Bleibenzin [1] . . . . . | sFr./100 kg | 65.10 | 65.10 | 72.95 |
| Dieselöl für strassenmotorische Zwecke [1] . | sFr./100 kg | 43.80 | 43.80 | 49.05 |
| Heizöl Spezial [2] . . . | sFr./100 kg | 19.10 | 19.10 | 22.55[3] |
| Heizöl leicht [2] . . . | sFr./100 kg | 17.50 | 17.50 | 20.70[3] |
| Industrie-Heizöl (III) [2] | sFr./100 kg | 13.40 | 13.40 | 17.20[3] |
| Industrie-Heizöl (IV) [2] | sFr./100 kg | 12.60 | 12.60 | 16.40[3] |

[1]) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg hinzuzuschlagen.
[3]) inkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit von sFr. —.65/100 kg.

*Kohlen*

| | | Mai | Vormonat | Vorjahr |
|---|---|---|---|---|
| Ruhr-Brechkoks I/II . | sFr./t | 112.50[1] | 112.50[1] | 121.— |
| Belgische Industrie-Fettkohle | | | | |
| Nuss II . . . . . | sFr./t | 94.50 | 94.50 | 120.50 |
| Nuss III . . . . . | sFr./t | 94.— | 94.— | 116.50 |
| Nuss IV . . . . . | sFr./t | 92.— | 92.— | 114.50 |
| Saar-Feinkohle . . . | sFr./t | — | — | 94.— |
| Saar-Koks . . . . . | sFr./t | 111.—[1] | 111.—[1] | 139.— |
| Französischer Koks, metallurgischer, Nord | sFr./t | 111.40[1] | 111.40[1] | 139.30 |
| Französischer Giesserei-Koks . . . . . | sFr./t | 115.— | 115.— | 140.50 |
| Polnische Flammkohle | | | | |
| Nuss I/II . . . . . | sFr./t | 98.— | 98.— | 119.15 |
| Nuss III . . . . . | sFr./t | 93.— | 93.— | 115.— |
| Nuss IV . . . . . | sFr./t | 91.— | 91.— | 113.— |
| USA Flammkohle abgesiebt . . . . . | sFr./t | 90.— | 90.— | 110.— |

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

**Anmerkung:** Infolge Wegfalls der Importgebühren sind sämtliche Kohlenpreise um sFr. 5.—/t gesunken.

[1]) Sommer-Rabatt von Fr. 6.— berücksichtigt. Der Sommer-Rabatt auf Brechkoks reduziert sich im Mai auf Fr. 5.—, Juni auf Fr. 4.—, Juli auf Fr. 3.—, August auf Fr. 2.—, September auf Fr. 1.—, so dass die Kokspreise sich entsprechend erhöhen.

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

| Nr. | | April 1952 | April 1953 |
|---|---|---|---|
| 1. | Import . . . . . (Januar-April) . . . Export . . . . . (Januar-April) . . . | 450,1 (1853,4) 353,3 (1494,4) | 413,0 (1580,3) 404,1 (1630,4) |
| | $10^6$ Fr. | | |
| 2. | Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . . | 2 884 | 3 240 |
| 3. | Lebenskostenindex*) | 170 | 169 |
| | Grosshandelsindex*) | 221 | 212 |
| | Aug. 1939 = 100 | | |
| | Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100) | | |
| | Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . . | 32 (89) | 32 (89) |
| | Elektr. Kochenergie Rp./kWh | 6,5 (100) | 6,5 (100) |
| | Gas Rp./m³ . . . . . | 29 (121) | 29 (121) |
| | Gaskoks Fr./100 kg. . . | 19,45 (253) | 17,90 (233) |
| 4. | Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . | 1300 | 1866 |
| | (Januar-April) . . . . . | (5070) | (5989) |
| 5. | Offizieller Diskontsatz . . % | 1,50 | 1,50 |
| 6. | Nationalbank (Ultimo) | | |
| | Notenumlauf . . . $10^6$ Fr. | 4582 | 4796 |
| | Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . $10^6$ Fr. | 1679 | 1763 |
| | Goldbestand und Golddevisen $10^6$ Fr. | 6142 | 6463 |
| | Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold % | 93,21 | 90,08 |
| 7. | Börsenindex (am 25. d. Mts.) | | |
| | Obligationen . . . . . | 103 | 105 |
| | Aktien . . . . . | 311 | 315 |
| | Industrieaktien . . . . . | 422 | 397 |
| 8. | Zahl der Konkurse . . . . | 26 | 40 |
| | (Januar-April) . . . . . | (162) | (158) |
| | Zahl der Nachlassverträge . . | 12 | 17 |
| | (Januar-April) . . . . . | (53) | (56) |
| 9. | Fremdenverkehr | März 1952 | März 1953 |
| | Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten . . | 19,6 | 21,1 |
| 10. | Betriebseinnahmen der SBB *allein* | März 1952 | März 1953 |
| | aus Güterverkehr | 31 247 | 30 497 |
| | (Januar-März) . . | (87 947) | (84 334) |
| | aus Personenverkehr | 23 718 | 23 636 |
| | (Januar-März) . . | (64 809) | (64 992) |
| | In 1000 Fr. | | |

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

*(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 kommenden italienischen Alpweiden 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:* Maigrauge (Sarine, Wiederausrüstung), Innertkirchen (Aare, 5. Maschinengruppe), Gondo (Simplon, 1. Etape), Wildegg-Brugg (Aare, Probebetrieb).

*2. In Bau befindlich:*

a) Speicherwerke: Barberine (Speicheranlage Vieux-Emosson), Châtelot (Doubs), Grande Dixence (1. Phase: Dixence, Borgne d'Arolla), Maggia (1. Etappe: Kraftwerke Verbano, Peccia, Cavergno), Marmorera-Tinizong (Julia), Mauvoisin (Drance de Bagnes, Vollausbau), Miéville (Salanfe, Vollausbau durch Speicheranlage), Oberhasli (Oberaar, Zuleitung des Bächlisbaches und des Grubenbaches zum Grimselsee, Zuleitung des Gadmer- und des Triftwassers zum Kraftwerk Innertkirchen), Ritom (Erweiterung durch Zuleitung der Garegna und durch Errichtung einer neuen, höheren Staumauer), 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), Wildegg-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 |

## 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

## 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. Erwähnt 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 Wissenschafter, 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.

## 42. Hauptversammlung des SWV

Der Schweizerische Wasserwirtschafts-Verband hat ein besonderes Geschick, seine Hauptversammlungen an schönen und angenehmen Orten abzuhalten und sie mit interessanten Besichtigungen zu verbinden. Die diesjährige Generalversammlung fand am 29. Mai in Locarno unter dem Vorsitz des 1. Vizepräsidenten, F. Ringwald, statt, in der die geschäftlichen Traktanden rasch erledigt wurden. H. Frymann wurde an Stelle des verstorbenen J. Pronier zum Mitglied des Vorstandes gewählt. Der SWV wird seine 43. Hauptversammlung am 11./12. Juni 1954 in Basel abhalten, wobei Gelegenheit geboten wird, die Bauarbeiten des Kraftwerks Birsfelden zu besichtigen. Anschliessend an die Generalversammlung hielt Dr. h. c. Kaech einen Vortrag über den Bau der Maggiakraftwerke als Einführung zu den Besichtigungen des folgenden Tages. Der SWV hat ein Sonderheft «Ticino» der Schweiz. Wasser- und Energiewirtschaft (Nr. 4/5/6, 1953) herausgegeben, das die Beschreibung der Maggiakraftwerke nebst anderen Artikeln über die Tessinische Energiewirtschaft enthält.

Dem SWV gebührt gegenüber grossen Vereinen der Vorzug, nicht so viele Teilnehmer zu seinen Generalversammlungen zu vereinigen, dass dadurch den Organisatoren Schwierigkeiten geschaffen würden. So konnte denn der Präsident des Tessinischen Staatsrates, Dr. N. Celio, der gleichzeitig Präsident der Maggiakraftwerke ist, die Teilnehmer am Bankett mit einer durch sein Temperament belebten Ansprache erfreuen, die von allen Anwesenden ohne Zuhilfenahme künstlicher Mittel vernommen wurde. Wenn ein Verband im Tessin tagt, dann beweisen die Tessiner gerne, wie gut sie es verstehen, den Charme ihres südlichen Landes und ihrer Bevölkerung den Gästen zu zeigen. So wurde man an dem milden Abend mit einem Dieselboot nach den Brissago-Inseln gefahren. Beim Landen ertönte vom Ufer aus dem Dunkel ein Tessinerchor, der sich nachher in seinen malerischen Trachten auf einem beleuchteten Rasenfeld vor einem reizvollen Hintergrund zeigte. Er bewies dort, dass er nicht nur des Gesanges kundig ist, sondern auch Reigen aufzuführen versteht in einer romantischen Umgebung, wie sie eben nur der Süden zu bieten vermag.

Der 30. Mai war der Besichtigung der Maggiakraftwerke gewidmet. Die Anlagen des 1. Ausbaues befinden sich in interessanten Baustadien. Während die Staumauer Sambuco (Schwergewichtsmauer mit 760 000 m³), die einen See von 62 Millionen m³ schaffen wird, noch in den untersten Schichten betoniert wird, steht das Kraftwerk Verbano schon seit dem 27. März 1953 im Betrieb, wofür allerdings erst das Wasser des Isorno und der Melezza ausgenützt werden kann. Am darauffolgenden Tag boten die Schweizerischen Bundesbahnen Gelegenheit, die Bauarbeiten an der neuen Staumauer Piora zu besichtigen. Diese, der Vollendung nahe Arbeit ermöglicht den Stauinhalt des Ritomsees von 27,5 Millionen auf 47 Millionen m³ zu vergrössern. Die alte Staumauer ist durch die neue umschlossen worden und der maximale Seespiegel wird in Zukunft 14 m höher liegen als früher.

Alle Exkursionen verliefen zur grossen Zufriedenheit der Teilnehmer.

# Literatur — Bibliographie

621.394/5 *Nr. 10 673,3*

**Taschenbuch für Fernmeldetechniker.** 3. Teil: Telegrafen- 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 frühern 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 folgende 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 Münzfernsprechstationen.

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

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 Maxwellschen 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 Tarif 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 Zweigliedtarife 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 Maxwellschen 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 Elektrostatik 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, 3e 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 sinusoïdale. 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 Anschwingbedingung nach *Hartree*, Leitwert, oder die Darstellung verschiedener Schwingungszustände, Modes des Resonanzsystems). Die guten 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 $\varkappa$ an Stelle des festgelegten $\varepsilon$ benützt wird.

In einem besonderen Kapitel wird der Zusammenhang $\mu_0\varepsilon_0 = 1/c^2$ 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 wohlbekannten 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 Masszahlengleichungen 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. Läuchli*

---

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 siebenten 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 Berichterstattung 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 Lichtbogenschutz 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 Grundschaltpläne und die einschlägigen Vorschriften des VDE, sowie zahlreiche Zahlenwerte elektrischer und mechanischer Grössen. Druck und Bebilderung 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 [1]) 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 [2]), aber in keinem Fall bewiesen. Es wird vielmehr berichtet [3]), dass sich das Anbringen sägeartiger Vorrichtungen an den Traversen zur Verhinderung des Niedersetzens von Vögeln als zwecklos herausgestellt habe. In einer neuerlichen französischen Arbeit [4]), 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 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 Vogelexkremente 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 Elektrizitätsversorgungsunternehmungen, 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 Vogelexkremente 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.

[1]) *Meyer, H.:* Der Erdschlusswischer in Hochspannungsnetzen. Elektrotechn. Z. Ausg. A, Bd. 73(1952), Nr. 17, S. 537...541.

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

[3]) *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.

[4]) *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.

# Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

## I. Qualitätszeichen

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

**Für isolierte Leiter**

### Schmelzsicherungen

Ab 1. Juni 1953.

***H. Schurter A.-G., Luzern.***

Fabrikmarke:

Träge Schmelzeinsätze, D-System.
Nennspannung: 500 V.
Nennstrom: 40 A.

### Steckkontakte

Ab 15. Mai 1953.

***Tuflex A.-G., Zürich.***

Fabrikmarke: ⊙

Stecker für 15 A, 500 V.
Verwendung: in feuchten Räumen.
Ausführung: Steckerkörper aus schwarzem Isolierpreßstoff.
Nr. SG – 3: 2 P + E, Typ 7, Normblatt SNV 24518.
Nr. SG – 4: 3 P + E, Typ 8, Normblatt SNV 24520.

### Kondensatoren

Ab 1. Mai 1953.

***Kondensatoren Freiburg A.-G., Freiburg.***

Fabrikmarke: FRIBOURG CONDENSATEURS

Berührungsschutz-Kondensator.
E 2 SM 500 pF 250 V ~ $f_0 = 16$ MHz 50 °C.
Ausführung für Einbau in Apparate. Mit Silber belegte Glimmerplättchen mit Kunstharz umpresst, verzinnte Anschlussdrähte.

Ab 1. Juni 1953.

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

Fabrikmarke: KNOBEL EK ENNENDA

cos$\varphi$-Kondensatoren

Nr. 3923714 5 µF ± 10 % 220 V 50 Hz max. 50 °C.
Stossdurchschlagsspannung min 5 kV.

Ölkondensator mit eingebauter Tonfrequenz-Drosselspule und Anschlußstecker, zur Leistungsfaktorverbesserung in Fluoreszenzröhrenanlagen.

Nr. 3925614 0,8 µF ± 10 % 750 V 50 Hz max. 60 °C.
Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV.

Ölkondensator für Einbau in Fluoreszenzröhren-Vorschaltgeräte.

### Isolierte Leiter

Ab 15. April 1953.

***Masewo A.-G., Zürich.***

(General-Vertretung der Kabelwerke Reinshagen G. m. b. H., Wuppertal-Ronsdorf.

Firmenkennfaden: rosa (uni).

Rundschnur Typ GrB, flexibler Zweileiter von 1 mm² Kupferquerschnitt, mit Gummiisolation und Vorumflechtung.

Ab 1. Mai 1953.

***P. M. Scheidegger S. à r. l., Bern.***
(Vertretung der Fa. G. Bouchery S. A., Paris.)

SEV-Qualitätskennfaden: blau-gelb, zwei parallele Fäden.

Korrosionsfestes Kabel Typ Tdc 3 × 1,5 mm² (Kupferdraht). Isolation und Schutzschlauch auf Polyvinylchlorid-Basis.

**Kleintransformatoren**

Ab 1. Mai 1953.

***GUTOR Transformatoren A.-G., Wettingen.***

Fabrikmarke: GUTOR

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsveränderlich, in trockenen Räumen.
Ausführung: kurzschlußsicherer Einphasentransformator, Spielzeugtransformator mit Gleichrichter. Klasse 1 a. Gehäuse aus Blech.
Leistung: 15 VA.
Primärspannung: 110 bis 250 V.
Sekundärspannung: 14 V ~ / 12 V =

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

Fabrikmarke: WESTINGHOUSE BERN

Hochspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.
Ausführung: kurzschlußsichere Einphasentransformatoren ohne Gehäuse (Einbautransformator), Klasse Ha, Anzapfungen an der Primärwicklung zwecks Regulierung der Sekundärspannung.
Primärspannung: 220 V.
Sekundärspannung: max. 9000 V.
Sekundärstrom: 100 mA.
Leistung: max. 720 VA.

---

**Verbindungsdosen**

Ab 1. April 1953.

***Eduard Fischer, Biel.***

Fabrikmarke: Fixer.

Verbindungsdosen für 500 V, 2,5 mm².

Verwendung: in nassen Räumen, für Installationen mit Tdc-Kabeln.
Ausführung: Klemmeneinsatz aus Steatit. Gehäuse aus braunem oder weissem Isolierpreßstoff.
Nr. 3123 und 3123 w: mit max. 4 Anschlussklemmen.

---

## III. Radioschutzzeichen des SEV

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 15. April 1953.

***Ed. Aerne A.-G., Zürich.***

Fabrikmarke: CUISTO

Mischmaschine.

| Typ | | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| Spannung | V | 220 | 220 |
| Leistung | W | 260 | 360 |

Ab 15. Mai 1953.

***MIGROS-Genossenschafts-Bund, Zürich.***

Vertretung der Firma Frankl & Kircher, Fabrik für Elektromotoren und elektr. Apparate, Mannheim-Neckarau.

Fabrikmarke:

Nähmaschinenmotor.

Typ U 49 220 V ≃ 100 W 4000 U./min.

Ab 1. Juni 1953.

***Rotel A.-G., Aarburg (AG).***

Fabrikmarke: ROMIX

Küchenmaschine Combi.

Typ M Volt 220 Watt 350.

## IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Januar 1956.

**P. Nr. 2105.**

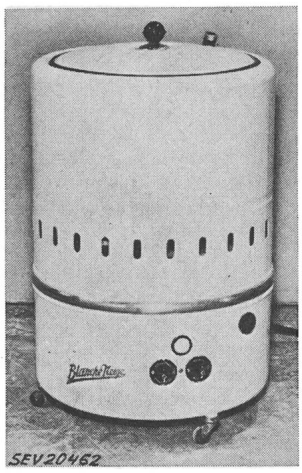
*Gegenstand:* **Waschmaschine**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 003 vom 21. Januar 1953.
*Auftraggeber:* H. Duvoisin, 12, place de la Gare, Lausanne.

---

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung, Heizstäbe unten im emaillierten Waschbehälter. Die Waschvorrichtung, bestehend aus einer mit Rippen versehenen Scheibe, ist am Boden des Wäschebehälters exzentrisch angeordnet. Sie setzt das Waschwasser und damit auch die Wäsche in Bewegung. Antrieb durch ventilierten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Schalter für Heizung und Motor sowie Signallampe eingebaut. Fünfadrige Zuleitung mit 3 P + N + E-Stecker, fest angeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

---

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2106.**

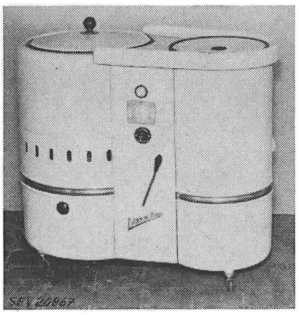
*Gegenstand:* **Waschmaschine**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 384 vom 18. April 1953.
*Auftraggeber:* H. Duvoisin, place de la Gare 12, Lausanne.

---

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Waschmaschine mit Heizung, gemäss Abbildung, kombiniert mit Zentrifuge. Emaillierter Wäschebehälter mit unten eingebauter, mit Rippen versehener Scheibe, welche das Waschwasser und damit auch die Wäsche in Bewegung setzt. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Drei Heizstäbe unten im Wäschebehälter. Zentrifuge aus emailliertem Blech, angetrieben durch besonderen Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung. Anlaufkondensator und Zentrifugalschalter. Schalter für Heizung, Zeitschalter und Signallampe für den Waschmotor, ferner mit Bremse kombinierter Schalter für den Zentrifugenmotor eingebaut. Fünfadrige Zuleitung mit Stecker 3 P + N + E, fest angeschlossen. Handgriffe isoliert.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

---

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2107.**

*Gegenstand:* **Kochherd**

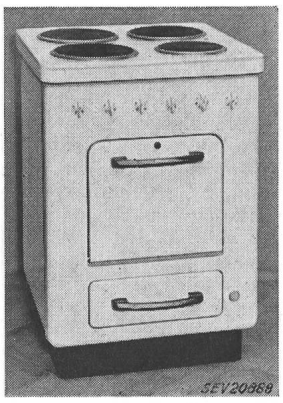
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 333/I vom 21. April 1953.

*Auftraggeber:* Maxim A.-G., Aarau.

—

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit vier Kochstellen, Backofen und Schublade. Herd mit fester Schale und aufklappbarer Platte. Wegnehmbare Ringe aus rostfreiem Stahl am Rand der Kochplatten. Dosen zum Aufstecken normaler Platten. Eine derselben mit zusätzlicher Büchse für «Ultrarapid»-Platten mit 7stufiger Regulierung der Heizleistung. Backofenheizkörper ausserhalb des Backraumes angeordnet. Signallampe eingebaut. Anschlussklemmen für verschiedene Schaltungen eingerichtet.

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

---

**P. Nr. 2108.**

*Gegenstand:* **Vier Mischmaschinen**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 27 996 vom 16. April 1953.

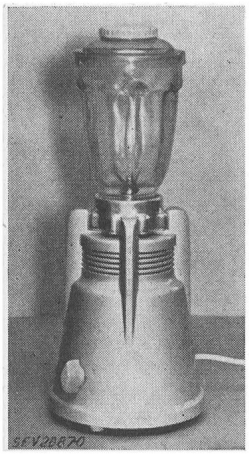
*Auftraggeber:* Ed. Aerne A.-G., Leimbachstrasse 38, Zürich.

—

*Aufschriften:*

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

| *Prüf-Nr.* | *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 |




*Beschreibung:*

Mischmaschine für Getränke und Speisen, gemäss Abbildung. Ventilierter Einphasen-Seriemotor treibt Rührwerk im Glasbecher beim Aufsetzen auf den Apparat. Drehzahlregulierung durch Wicklungsumschalter mit 5 Arbeitsstufen und Ausschaltstellung. Motoreisen gegen berührbare Teile isoliert. Zuleitung Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Die Maschinen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entsprechen dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

**P. Nr. 2109.**

*Gegenstand:* **Vorschaltgerät**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 165/I vom 21. April 1953.

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

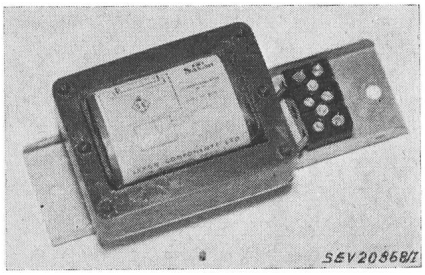
—

*Aufschriften:*

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

*Beschreibung:*

Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Drosselspule aus emailliertem Kubferdraht. Grundplatte aus Aluminiumblech. Gerät ohne Deckel, nur für Einbau in geschlossene Blecharmaturen. Klemmen auf Isolierpreßstoff.




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

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

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2110.**

*Gegenstand:* **Backapparat**

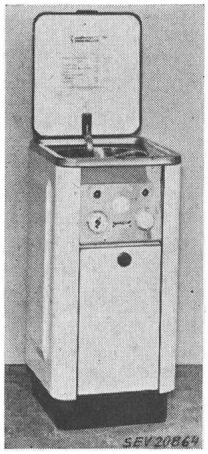
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 340 vom 22. April 1953.

*Auftraggeber:* Comptoir des Machines S. A., Terreaux 18bis, Lausanne.

—

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Apparat gemäss Abbildung, zum Backen von Kartoffeln, Fleisch, Fisch etc. Emailliertes Blechgehäuse mit eingebautem Ölbehälter von 300 mm Durchmesser und 210 mm nutzbarer Tiefe. Tauchsieder aus Heizstäben mit Metallmantel zum Erhitzen des Öls. Schaltschütz, Temperaturregler, Schalter, Signallampen, Uhr mit Klingel und 3 P + E-Steckdose für den Anschluss des Tauchsieders im Gehäuse eingebaut. Temperaturregler, Schalter und Signallampen im Steuerstromkreis des Schaltschützes. Zuleitung vieradrige Doppelschlauchschnur mit 3 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2111.**

*Gegenstand:* **Zwei Kochplatten**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 333/II vom 21. April 1953.
*Auftraggeber:* Maxim A.-G., Aarau.

—

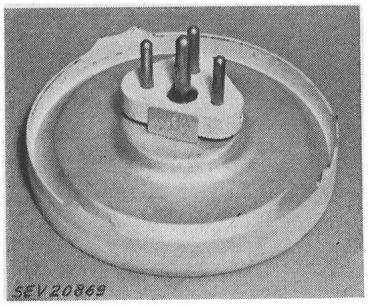
*Aufschriften:*

Maxim

| *Prüf-Nr.* | *1* | *2* |
|---|---|---|
| V | 380 | 380 |
| W | 1500 | 1800 |
| Nr. | 149674 | 115607 |
| | O | O |

*Beschreibung:*

Gusskochplatten von 180 und 220 mm Durchmesser, gemäss Abbildung, zum Aufstecken auf normale Kochherde. Kochplattenrand vernickelt. Abschluss nach unten durch bronziertes Blech. Gewicht 1,9 bzw. 3,0 kg.




Die Kochplatten entsprechen den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

---

*Gültig bis Ende März 1956.*

**P. Nr. 2112.**

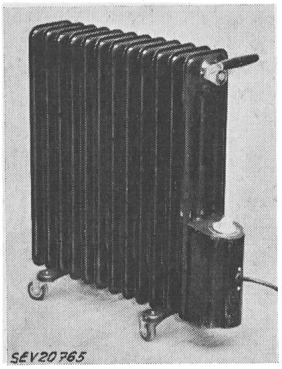
*Gegenstand:* **Heizofen**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 27 573b vom 20. März 1953.
*Auftraggeber:* Joh. Martin Weber, Dufourstrasse 63, Zürich.

—

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Fahrbarer Heizofen gemäss Abbildung. Stahlradiator, bestehend aus 12 Elementen, mit Öl gefüllt. Heizstab unten eingebaut. Regulierschalter mit 3 Stufen und Anschlussklemmen für Heizstab in verschraubtem Blechgehäuse. Handgriff aus Holz. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

---

Gültig bis Ende April 1956.

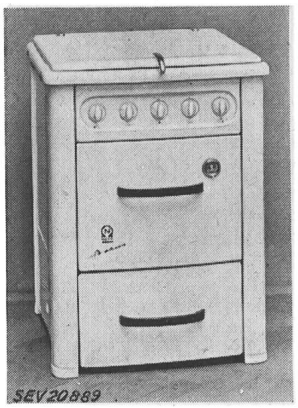
**P. Nr. 2113.**

*Gegenstand:* **Kochherd**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 27 724b vom 23. April 1953.
*Auftraggeber:* Arts Ménagers S. A., 82, route de Chêne, Genève.

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Kochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen, Backofen, Schublade und Deckel. Herd mit fester Schale. Kochplatten von 145, 180 und 220 mm Durchmesser mit rostfreiem Rand, fest montiert. Heizkörper für Ober- und Unterhitze ausserhalb des Backraumes angeordnet. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

---

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2114.**

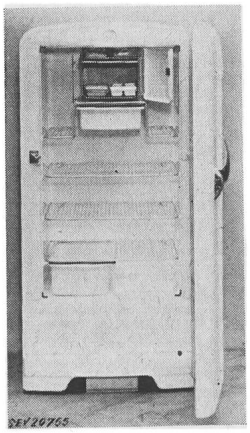
*Gegenstand:* **Kühlschrank**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 253 vom 25. April 1953.
*Auftraggeber:* A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich.

—

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf, kombiniert mit Motorschutzschalter. Verdampfer mit Raum für Eisschubladen und Gefrierkonserven. Temperaturregler mit Ausschalt- und Regulierstellungen. Gehäuse aus weiss lackiertem Blech, Kühlraumwandungen emailliert. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 950 × 540 × 370 mm, Kühlschrank aussen 1415 × 700 × 570 mm. Nutzinhalt 187 dm³. Gewicht 114 kg.

Der Kühlschrank wird auch mit einem Verdampfer geliefert, welcher die ganze Breite des Kühlraumes einnimmt.

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

---

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2115.**

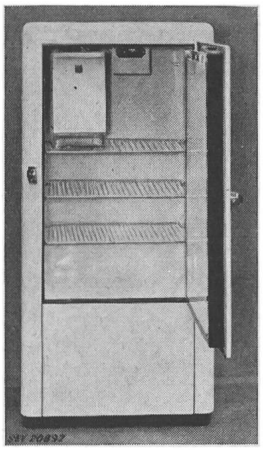
*Gegenstand:* **Kühlschrank**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 379 vom 27. April 1953.
*Auftraggeber:* Frigorrex A.-G., Bürgenstrasse 36, Luzern.

—

*Aufschriften:*

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



*Beschreibung:*

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Separater Motorschutzschalter. Raum für Eisschubladen und Gefrierkonserven im Verdampfer. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Gehäuse aus weiss lackiertem Blech, Kühlraumwandungen emailliert. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 875 × 520 × 380 mm, Kühlschrank aussen 1370 × 670 × 510 mm. Nutzinhalt 170 dm³. Gewicht 123 kg.

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

---

Gültig bis Ende Mai 1956.

**P. Nr. 2116.**

*Gegenstand:* **Kühlschrank**

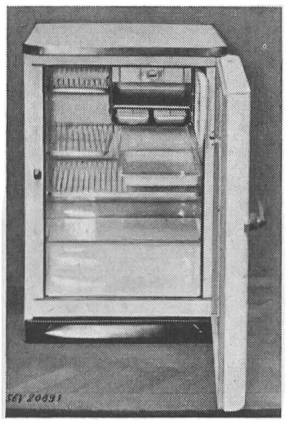
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 385 vom 11. Mai 1953.

*Auftraggeber:* Rollar-Electric Ltd., Beethovenstrasse 24, Zürich.

—

*Aufschriften:*

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



*Beschreibung:*

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Mit Motorschutzschalter kombiniertes Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Raum für Eisschubladen und Gefrierkonserven im Verdampfer. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Gehäuse aus weiss lackiertem Blech. Kühlraumwandungen emailliert. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 720 × 505 × 415 mm, Kühlschrank aussen 920 × 620 × 605 mm. Nutzinhalt 130 dm³. Gewicht 90 kg.

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

---

Gültig bis Ende Mai 1956.

**P. Nr. 2117.**

*Gegenstand:* **Waschmaschine**

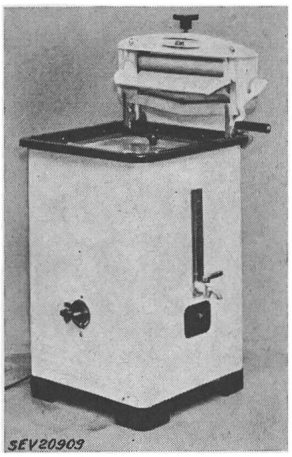
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 217 vom 13. Mai 1953.

*Auftraggeber:* Morley Products (Padiham) Ltd., Kensington W. 14, London.

—

*Aufschriften:*

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



*Beschreibung:*

Waschmaschine mit Gasheizung, gemäss Abbildung. Die Waschvorrichtung, bestehend aus einer mit Rippen versehenen Scheibe, ist am Boden des aus Kupfer bestehenden Wäschebehälters angeordnet. Diese setzt das Waschwasser und damit auch die Wäsche in Bewegung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Mange für Handbetrieb aufgebaut. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, am Motor angeschlossen. Alle Bedienungsgriffe sind isoliert.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

---

Gültig bis Ende Mai 1956.

**P. Nr. 2118.**

*Gegenstand:* **Waschmaschine**

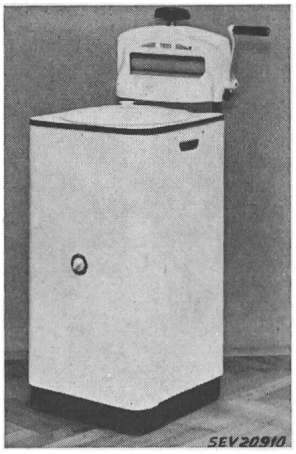
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 377a vom 12. Mai 1953.

*Auftraggeber:* E. Oeschger, Elektro-Apparate und Maschinenbau, Münchenstein (BL).

—

*Aufschriften:*

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



*Beschreibung:*

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Emaillierter Wäschebehälter mit Rührwerk, welches Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Kondensator. Heizstab unten im Wäschebehälter. Schalter für Motor und Heizung eingebaut. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Mange für Handbetrieb aufgebaut. Maschine unten durch Blech abgeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

---

**P. Nr. 2119.**

*Gegenstand:* **Staubsauger**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 28 270 vom 11. Mai 1953.

*Auftraggeber:* G. Naef, Im langen Loh 160, Basel.

—

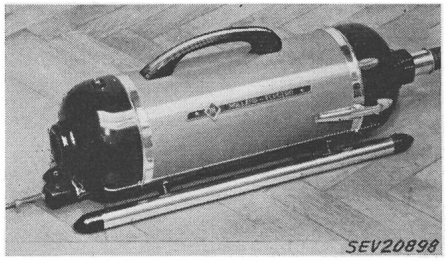
*Aufschriften:*

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

*Beschreibung:*

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert. Traggriff vom Gehäuse isoliert. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Einpoliger Kipphebelschalter und Apparatestecker eingebaut. Zu-

leitung Gummiaderschnur mit 2 P-Stecker und Apparatesteckdose.




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

**P. Nr. 2120.**

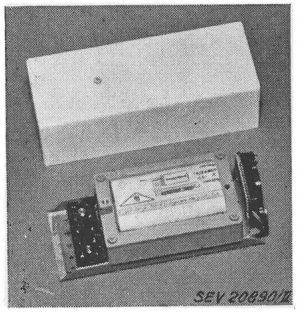
*Gegenstand:* **Vorschaltgerät**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 27 218b/II vom 18. Mai 1953.

*Auftraggeber:* H. Leuenberger, Oberglatt (ZH).

*Aufschriften:*

220 Ueg 14/20 Watt 0,37 A 220 V 50 Hz
116704
H. Leuenberger, Fabrik elektr. Apparate, Oberglatt/Zürich.




*Beschreibung:*

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 14-W- und 20-W-Fluoreszenzlampen, ohne Temperatursicherung. Drosselspule und Gegenwicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech. Klemmen auf Isolierpreßstoff. Sockel für Glimmstarter angebaut. Das Gerät ist auch ohne Startersockel lieferbar.

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

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

Gültig bis Ende April 1956.

**P. Nr. 2121.**

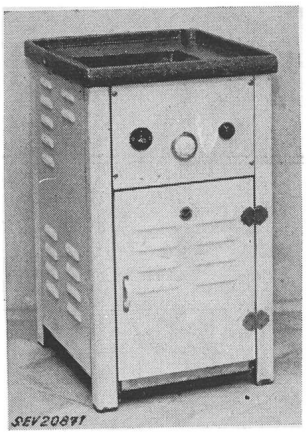
*Gegenstand:* **Backapparat**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 27 162a vom 17. April 1953.

*Auftraggeber:* Konrad Vogel, Apparatebau, Rorschach (SG).

*Aufschriften:*

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




*Beschreibung:*

Apparat gemäss Abbildung, zum Backen von Kartoffeln, Fleisch, Fisch etc. Emailliertes Blechgehäuse mit eingebautem Ölbehälter aus Grauguss. Das Öl wird durch eine Strahlungsheizung mit keramischer Isolation erhitzt. Dreipoliger Schalter, zweipoliger Temperaturregler «Robertshaw» und Signallampe vorn im Gehäuse eingebaut. Temperaturfühler und Überlaufrohr im Ölbehälter. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Zuleitung vieradrige Doppelschlauchschnur mit 3 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

# Vereinsnachrichten

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

## Vorstand des SEV

Der Vorstand des SEV hielt am 3. Juni 1953 unter dem Vorsitz von Prof. Dr. F. Tank, Präsident des SEV, in Zürich seine 138. Sitzung ab und behandelte als Haupttraktandum die Geschäfte der Generalversammlung 1953. Er genehmigte den Jahresbericht 1952, sowie Rechnung 1952 und Budget 1954 des Vereins, und ferner Rechnung 1952 und Budget 1954 des Vereinsgebäudes. Ausserdem bereitete er die von der Generalversammlung zu treffenden Neuwahlen in den Vorstand vor. Sodann nahm er eine Orientierung entgegen über verschiedene Sitzungen von Comités d'Etudes der CEI, die in Jugoslawien und zum Teil in der Schweiz stattfinden werden und schliesslich nahm er Stellung zu dem von der Vereinigung kantonal-schweizerischer Feuerversicherungsanstalten ausgearbeiteten Entwurf zu Richtlinien für Handfeuerlöscher, sowie zu einer statistischen Berechnungstafel, die Prof. Dr. A. Linder, Genf, herauszugeben beabsichtigt.

## Fachkollegium 1 des CES

### Wörterbuch

Das FK 1 des CES hielt am 9. Juni 1953 in Zürich unter dem Vorsitz von M. Landolt, Präsident, seine 11. Sitzung ab.

Es wurde beschlossen zu den unter die 6-Monate-Regel gestellten Dokumenten, Gruppe 05 (Définitions fondamentales) und 10 (Machines et transformateurs), des Wörterbuches wiederholt Stellung zu nehmen. Alsdann berichtete der Präsident über den Stand der Arbeiten in den verschiedenen Arbeitsausschüssen.

## Fachkollegium 8/36 des CES

### FK 8: Normalspannungen, Normalströme und Normalfrequenzen

### FK 36: Spannungsprüfungen, Durchführungen und Leitungsisolatoren

Das FK 8/36 hielt am 20. März 1953 in Bern unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Puppikofer, die 45. Sitzung ab. Die Spannungsnormen der CEI, die in der Konferenz von Scheveningen eingehend behandelt worden waren, wurden zur Kenntnis genommen. Die schweizerische Stellungnahme hierzu im Rahmen der 6-Monate-Regel wurde abgeklärt, wobei eine Anregung dahin ging, die für Hochspannungen festgelegten 2 Serien von Spannungswerten durch klarere Kennzeichnung besser zu unterscheiden. Da die von der Unterkommission «Beregnungsanlage» angestellten Versuchsmessungen abgeschlossen sind, sollen die gewonnenen Erkenntnisse veröffentlicht werden. Die internationalen Regeln für Durchführungen wurden von einem Unterkomitee der CEI im März dieses Jahres in Nizza umgearbeitet und werden später dem Comité d'Etudes N° 36 vorgelegt werden. Über die Messung sehr hoher Spannungen mit Einrichtungen, die sich neben der Kugelfunkenstrecke als zweckmässig erweisen, wurde diskutiert. Eine entsprechende Ergänzung der Regeln für Spannungsprüfungen soll ausgearbeitet werden.

## Stand der Bauarbeiten

### Baukommission des SEV und VSE

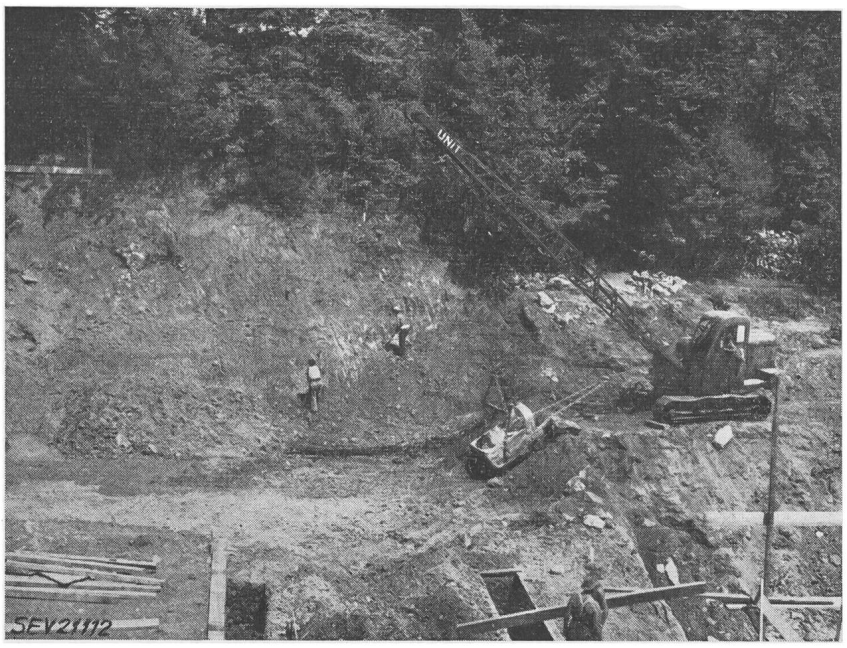



Fig. 1
**Baggeraushub**
Aufnahme vom 21. Mai 1953

Die Baukommission des SEV und VSE hielt am 20. Mai 1953 unter dem Vorsitz von Prof. Dr. F. Tank, Präsident des SEV, ihre 8. Sitzung ab und vergab nach gründlicher Prüfung der eingegangenen Offerten die Aufträge für die Glaser-, Schreiner- und Steinhauerarbeiten. Sie konnte dabei mit Befriedigung feststellen, dass die Auftragssummen durchwegs unter den entsprechenden Kostenvoranschlägen liegen. Sodann sprach sie sich eingehend über die besonders im Hinblick auf einen späteren, zweckmässigen Ausbau der Vereinsliegenschaften nötige Erweiterung der bestehenden Heizungsanlage aus. Ferner formulierte sie einen Antrag zuhanden der Verwaltungskommission des SEV und VSE über die Einberufung der gezeichneten Beiträge à fonds perdu und über die Ausgabe der Obligationen.

Die Kommission nahm ferner Kenntnis vom Stand der Bauarbeiten für das Laborgebäude. Der Beginn der Aushubarbeiten hat sich etwas verzögert, weil die Erstellung der Zufahrtrampe zum Bauplatz mehr Zeit, als ursprünglich vorgesehen, beanspruchte. Der Bezugstermin wird aber deshalb voraussichtlich keine Verzögerung erleiden.

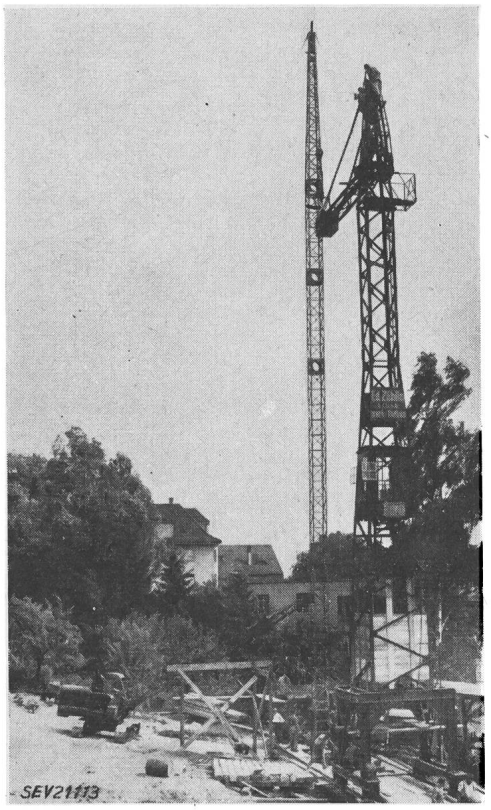



Fig. 2
**Kranmontage**
Aufnahme vom 27. Mai 1953

## Fachkollegium 24 des CES

### Elektrische und magnetische Grössen und Einheiten

Das FK 24 des CES hielt am 9. Juni 1953 in Zürich unter dem Vorsitz von M. Landolt, Präsident, seine 14. Sitzung ab.

Haupttraktandum bildete die Besprechung der Traktanden des Comité d'Experts des Comité d'Etudes 24, welche in Opatija im Juni 1953 tagen wird.

## Fachkollegium 25 des CES

### Buchstabensymbole

Das FK 25 des CES hielt am 7. Mai 1953 in Zürich unter dem Vorsitz von M. Landolt, Präsident, seine 23. Sitzung ab.

Es wurden die Beratungen, die die Vorbereitung der II. Auflage der Publikation 192 df: Regeln und Leitsätze für Buchstabensymbole und Zeichen betreffen, fortgesetzt. Sie werden erst in einer der nächsten Sitzungen beendet werden können.

## Fachkollegium 31 des CES

### Explosionssicheres Material

Das FK 31 des CES hielt am 12. Juni 1953 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. Bitterli, die 8. Sitzung ab.

Es wurden die Beratungen der neu aufzustellenden Vorschriften für explosionsgeschütztes Material und Apparate fortgesetzt. In diesem Zusammenhang hielt Herr Chuard, Sekretär der Vereinigung kantonal-schweizerischer Feuerversicherungsanstalten ein Exposé über die Bestrebungen der Vereinigung betreffend die Vereinheitlichung der Beurteilung der Explosionsgefahr in verschiedenen Räumen, seitens der kantonalen Feuerpolizeiorgane.

## Sitzung des Comité d'Etudes 31 (Explosionssicheres Material) der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) in London

Anlässlich der Sitzung des Comité d'Etudes 31 vom November 1949 in Paris wurden Empfehlungen über die Konstruktion von explosionssicherem Material in druck-

fester Kapslung aufgestellt, die nach Bereinigung im Redaktionskomitee im Juli 1951 herausgegeben wurden. An der letzten, vom 13. bis 16. April 1953 in London stattgefundenen Sitzungen wurde dieser Entwurf und die von verschiedenen Nationalkomiteen eingereichten Einwendungen und Vorschläge besprochen und ferner Beschluss gefasst über das weitere Vorgehen und die zukünftige Tätigkeit.

An der Sitzung in London waren vertreten: Belgien, Frankreich, Deutschland, Grossbritannien, Italien, die Niederlande, Norwegen, Schweden und die Schweiz. Den Vorsitz hatte Prof. Prison (Belgien) inne.

Der auf Grund der Londoner Besprechungen vom Redaktionskomitee auszuarbeitende Entwurf soll an der nächsten Sitzung, die voraussichtlich im Herbst 1954 in New York stattfinden wird, behandelt werden.

Das Comité d'Etudes 31 hat bisher nur die Schutzart «Druckfeste Kapselung» behandelt, weil verschiedene Länder als Schutzarten nur die «Druckfeste Kapslung», die «Fremdbelüftung» (mit Luft oder inerten Gasen), die Verwendung von inerten Gasen mit Überdruck und die sog. «Intrinsic Safety» (kleine Zündenergien) kennen. Da aber andere Länder noch weitere Schutzarten zulassen, wurde beschlossen, auch das Studium von Empfehlungen für folgende Schutzarten auf das Arbeitsprogramm zu setzen: Erhöhte Sicherheit, Intrinsic Safety, Öl-Kapslung, Fremdbelüftung, Sandfüllung, hermetisch geschlossene Apparate.

Die Schutzarten «Sandfüllung» und «hermetisch geschlossene Apparate» haben, soweit festgestellt werden konnte, Bedeutung im Grubenbetrieb, indem hauptsächlich in Transformatoren das Öl durch feinen Quarzsand ersetzt wird oder in gewissen Fällen elektrische Apparate in ein mit einem Schutzgas gefülltes, vollständig verschweisstes Gehäuse eingebaut werden.

Die Engländer berichteten über grossangelegte Versuche, um die sichersten Spaltdimensionen an druckfest gekapselten Gehäusen zu ermitteln. Erst in letzter Zeit ist wieder eine Versuchsreihe von 5000 Versuchen abgeschlossen worden. Diese wurden statistisch ausgewertet und daraus der Schluss gezogen, dass bei den gefundenen Spaltdimensionen die Wahrscheinlichkeit eines Zünddurchschlages $1 : 10^6$ betrage.

Die Frage, ob auch kleinere Spaltlängen als die im Entwurf vorgesehenen zugelassen werden könnten, wird später geprüft. Im Gegensatz zu den bisherigen Vorschlägen soll in Zukunft der Ölschutz von der druckfesten Kapslung getrennt und als besondere Schutzart behandelt werden. In verschiedenen Ländern werden in Räumen, in denen Azetylen- oder Wasserstoffluftgemische vorhanden sein können, nur Apparate mit Fremdbelüftung oder innerem Überdruck zugelassen. Es wurde mit Recht darauf hingewiesen, dass sich bei der allfälligen Zersetzung von Öl Azetylen bilden könne, so dass sich in einem druckfest gekapselten Gehäuse, das Öl enthalte, eine Explosion im Azetylengemisch ereignen könne. Nach den in Deutschland gemachten Erfahrungen ist es dagegen sehr wohl möglich, auch druckfeste Kapslung in solchen Räumen anzuwenden. Werte über die Spaltdimensionen können aber zum voraus nicht angegeben, sondern nur auf Grund von Versuchen ermittelt werden. Um bei diesen Versuchen eine genügende Sicherheit zu erhalten, werden die Prüfungen nicht in einem Azetylenluftgemisch, sondern in einem Azetylen-Luft-Sauerstoff-Gemisch durchgeführt.

Eine längere Diskussion entwickelte sich über die Ausführung der Klemmenkasten, da diese nach dem Entwurf ebenfalls druckfest gekapselt sein sollen, was bei kleinen Gehäusen praktisch kaum möglich ist. Ein neuer Vorschlag geht dahin, zwei Apparatetypen zu schaffen, den einen mit druckfesten Klemmenkasten, den anderen mit direkter Einführung der Leiter ins Innere des druckfest gekapselten Gehäuses. Die zweite Lösung scheint etwas gewagt, weil die Sicherheit ausschliesslich von der Sorgfalt abhängt, mit der die Einführung ins Gehäuse ausgeführt wird.

Ausgiebig diskutiert wurde die Frage, ob bei druckfest gekapseltem Gehäuse Verriegelungen in der Weise nötig seien, dass ein Öffnen der Gehäuse nur in spannungslosem Zustand erfolgen könne. Von allen Delegierten wurde eine Verriegelung als unbedingt notwendig betrachtet, wenn Gehäuse auf sehr einfache Art und betriebsmässig, z. B. zur Ausführung von Kontrollen, geöffnet werden müssen. Dagegen soll auf eine Verriegelung verzichtet werden, wenn mehrere Schrauben zu lösen sind und zudem eine Aufschrift darauf hinweist, dass das Gehäuse nur in spannungslosem Zustand geöffnet werden dürfe.

Ein Besuch in der staatlichen Prüfstation in Buxton und in den Forschungslaboratorien für die Sicherheit der Minen in Sheffield gab einen interessanten Einblick in die auf dem Gebiete des Explosionsschutzes in England geleistete Arbeit. In diesen Untersuchungsanstalten wird sowohl Forschung betrieben als auch die Prüfung handelsmässigen Materials auf Explosionssicherheit vorgenommen. Die Teilnehmer an der Besichtigung hatten Gelegenheit, einigen Experimenten beizuwohnen. *E. Bitterli*

---

## Symboles littéraux internationaux utilisés en électricité

**(Fascicule 27 der CEI)**

Die Commission Electrotechnique Internationale (CEI) hat kürzlich in dritter Auflage den Fascicule 27: Symboles littéraux internationaux utilisés en électricité, herausgegeben. Dieser kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 3.— bezogen werden.

# Regeln und Leitsätze für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen

Der Vorstand des SEV legt hiemit den Mitgliedern des SEV den Entwurf «Regeln und Leitsätze für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen» zur Stellungnahme vor. Dieser Entwurf wurde von der Unterkommission für Hochfrequenz-Verbindungen zwischen Elektrizitätswerken (UK-EW) des Fachkollegiums 12 (Radioverbindungen) des CES ausgearbeitet [1]) und vom Fachkollegium 12 und dem CES genehmigt.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, diesen Entwurf zu prüfen und Bemerkungen bis zum *20. Juli 1953 in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Wenn bis zu diesem Datum keine Stellungnahmen eingehen, so wird der Vorstand die Zustimmung der Mitglieder zum Entwurf voraussetzen und auf Grund der ihm von der 67. Generalversammlung 1951 in Basel erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

---

[1]) Bei der Ausarbeitung dieser Regeln und Leitsätze setzte sich die Unterkommission folgendermassen zusammen:

*J. Bauer*, Dr., Ingenieur, Hasler A.-G., Bern
*H. Bühler*, Dr.-Ingenieur, Stellvertreter des Obering. der MP des SEV, Zürich
*L. Chioléro*, Ingénieur, S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne
*W. Druey*, Dr. sc. techn., Ingenieur, Professor am Technikum Winterthur, Winterthur
*H. Käser*, Ingenieur, Bernische Kraftwerke A.-G., Bern
*W. Klein*, Ingenieur, Sektionschef bei der Forschungs- und Versuchsanstalt der Generaldirektion der PTT, Bern
*B. Lauterburg*, Ingenieur, Hasler A.-G., Bern
*A. de Quervain*, Dr. sc. techn., Ingenieur, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden
*H. Schiller*, Oberingenieur, Motor-Columbus A.-G., Baden
*E. Schwank*, Ingenieur, Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden
*W. Strohschneider*, Ingenieur, Sondyna A.-G., Zürich

Den Vorsitz führte Professor Dr. *W. Druey*, das Protokoll Ingenieur *H. Lütolf* vom Sekretariat des SEV.

Die Erstellung der Frequenzpläne und die Ausarbeitung des Textes wurde in verdankenswerter Weise von Dr. *J. Bauer*, Prof. Dr. *W. Druey*, Ing. *B. Lauterburg* und Dr. *A. de Quervain* übernommen.

# Regeln und Leitsätze für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen

**Entwurf**

## Inhalt


**Vorwort** ...

**A. Einleitung** ...

**B. Geltungsbereich** ...

**C. Allgemeines** ...

**D. Begriffserklärungen** ...

**E. Regeln und Leitsätze für die übertragungstechnischen Daten** ...

I. Kanäle und Nennfrequenzen ...
II. Mindestabstände der Trägerfrequenzkanäle ...
III. Wiederholung der gleichen Frequenz ...
IV. Die Ankopplung an die Hochspannungsleitung
V. Empfangs- und Sendeleistungen bzw. -spannungen ...
VI. Eigenschaften einer Verbindung im Tonfrequenzbereich ...
VII. Eigenschaften einer Telephonieverbindung ...
VIII. Die Teilkanäle ...

**F. Regeln für die Sicherheit** ...

I. Grundsätzliches ...
II. Hochfrequenzsperren ...
III. Ankopplungseinrichtungen ...
IV. Hochfrequenz- und Niederspannungsapparatur

***Anhang: Empfehlungen für den Unterhalt und die Überwachung der Anlagen*** ...

**A. Einteilung der Anlagen** ...

**B. Kontrolle der Anlagen** ...

**C. Kurzfristige Kontrolle** ...

**D. Langfristige Kontrolle** ...


## Vorwort

Die vorliegenden Regeln und Leitsätze wurden von der Unterkommission für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen des Fachkollegiums 12 des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) aufgestellt. In der Unterkommission waren die PTT, die Elektrizitätswerke und die Fabrikanten von Apparaten für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen vertreten. Die Regeln und Leitsätze entstanden aus dem Bedürfnis nach einer besseren Koordination bei der Wahl der Systeme und der Zuteilung von Kanälen im zur Verfügung stehenden Frequenzbereich. Ferner war es wünschbar, einheitliche Regeln für die Sicherheit von Personen und Sachen zu schaffen.

Im Zusammenhang mit der Ausarbeitung der Regeln und Leitsätze wurde ein Frequenzplan aufgestellt, in dem neben den bestehenden alle projektierten Anlagen Berücksichtigung fanden. Dieser Frequenzplan wird von einem Expertenkomitee (s. Ziffer 4) nachgeführt.

Die im Zeitpunkt der Inkraftsetzung dieser Regeln und Leitsätze im Betrieb oder im Bau befindlichen Anlagen, die den vorliegenden Regeln und Leitsätzen nicht genügen, können unverändert weiter betrieben, bzw. in Betrieb gesetzt werden, sofern sich daraus keine schwerwiegenden Störungen beim weitern Ausbau der Hochfrequenzverbindungen im Hochspannungsnetz ergeben.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
*Das Sekretariat*

***In dieser Publikation kennzeichnet ein Strich am Rande die Regeln, d. h. jene Bestimmungen, deren Einhaltung für die Konzessionserteilung unerlässlich ist***

## A. Einleitung

**1.** Die Elektrizitätswerke benötigen für den Ausbau ihrer Fernsprech-, Fernmess- und Fernwirk-Anlagen immer wieder neue Hochfrequenzverbindungen über ihre Hochspannungsleitungen. Die bis heute nach gesamtschweizerischen Gesichtspunkten zu wenig systematisch durchgeführte Wahl der Trägerfrequenzen und die von vielen bestehenden Anlagen nach dem heutigen Stande der Technik beanspruchte unnötig grosse Bandbreite haben zu einem Zustand geführt, der in vielen Netzen keinen weiteren Ausbau mehr zulässt. Die zur Verfügung stehenden Frequenzbereiche von 20...160 kHz sowie 285...312 kHz sind sehr klein. Überdies liegen in diesen Bereichen noch andere Dienste (kommerzieller Langwellendienst, Flugsicherung), auf die von Fall zu Fall Rücksicht zu nehmen ist. Eine Erweiterung durch Hinzuziehen des Langwellen-Rundspruchbandes, das in anderen Ländern teilweise für diese Zwecke benutzt wird, kommt zur Zeit nicht in Frage, weil die PTT den Langwellenempfang vor möglichen Störungen schützen will.

**2.** Die vorliegenden Regeln und Leitsätze bezwecken die bestmögliche Ausnutzung der verfügbaren Frequenzbereiche und die Gewährleistung der Betriebssicherheit, einer ausreichenden Qualität der Übertragung und den Störschutz gegenüber benachbarten Anlagen.

## B. Geltungsbereich

**3.** Diese Regeln und Leitsätze gelten für die Bemessung, Bewertung und Prüfung aller mit hochfrequenten Trägerströmen über Hochspannungsleitungen betriebenen Einrichtungen. Sie umfassen die an das Material zu stellenden Anforderungen. Die durch einen Strich am Rande als Regeln gekennzeichneten Anforderungen sind in jedem Falle verbindliche Bestandteile der entsprechenden Pflichtenhefte.

## C. Allgemeines

**4.** Ein Expertenkomitee, vom Vorstand SEV im Einvernehmen mit der Generaldirektion der PTT gebildet aus 2 Vertretern der PTT, 4 Vertretern der Elektrizitätswerke, 2 Herstellern von Anlagen für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen und einem neutralen Vorsitzenden, begutachtet jeweilen auf Grund dieser Regeln und Leitsätze und eines für die ganze Schweiz von ihm aufgestellten und nachzuführenden Frequenzplanes die neu eingehenden Konzessionsgesuche, um der PTT einen Vorschlag für die am geeignetsten erscheinende Lösung zu unterbreiten. Die Interessenten reichen die Gesuche dem Sekretariat des SEV ein, das sie nach der Bereinigung durch das Expertenkomitee zur Erteilung der Konzession an die Generaldirektion der PTT in Bern weiterleitet.

**5.** Bei der Planung sind folgende Grundsätze zu befolgen:

*a)* Die Übertragung soll nach einem Verfahren erfolgen, bei dem das im Trägerfrequenzbereich beanspruchte Frequenzband möglichst nicht grösser ist als jenes im Normalbereich der Nachricht.

*b)* Höchstspannungsleitungen kommt bei der Zuteilung von Kanälen die Priorität zu.

**6.** Für alle zu den Anlagen gehörenden Apparate und angeschlossenen tonfrequenten Sende- und Empfangseinrichtungen sind neben diesen Regeln und Leitsätzen die einschlägigen Vorschriften verbindlich, insbesondere die folgenden:

Verordnung über Schwachstromanlagen vom 7. Juli 1933;
Verordnung über Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933;
Publ. Nr. 152 des SEV, Hausinstallationsvorschriften des SEV;
Publ. Nr. 156 des SEV, Regeln für zeigende elektrische Messinstrumente;
Publ. Nr. 172 des SEV, Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik (VAF);
Publ. Nr. 173 des SEV, Regeln für Spannungsprüfungen;
Publ. Nr. 183 des SEV, Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolationsfestigkeit in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen;
Publ. Nr. 187 des SEV, Regeln für grosse Wechselstrom-Kondensatoren;
Publ. Nr. A 101 der PTT, Allgemeine Bestimmungen und Konzessionsordnung;
Publ. Nr. B 191 der PTT, Vorschriften und Erläuterungen für die Erstellung von Hausinstallationen im Anschluss an das öffentliche Telephonnetz.

## D. Begriffserklärungen

**7.** Unter **Zweiseitenbandmodulation** (ZSB) versteht man ein Verfahren, bei dem die Amplitude eines Hochfrequenzsignals synchron und proportional zum niederfrequenten Nachrichtensignal variiert wird. Im Trägerfrequenzbereich besteht das Signal dann aus dem Träger und zwei dazu symmetrisch liegenden Seitenbändern.

**8.** Unter **Einseitenbandmodulation** (ESB) versteht man ein Verfahren, bei dem die Nachricht unter Mitwirkung eines Hilfsträgers frequenzmässig in den Trägerfrequenzbereich transponiert wird. Das beanspruchte Frequenzband entspricht dann demjenigen eines Seitenbandes bei Zweiseitenbandmodulation. Der Träger kann ganz oder teilweise unterdrückt sein.

**Erläuterung:** Soll eine Nachricht, die ein niederfrequentes Frequenzband belegt, das innerhab einer unteren Frequenz $f_a$ und einer oberen $f_b$ liegt, nach dem ZSB-Verfahren übertragen werden, so wird dazu ein hochfrequentes Frequenzband der Breite $2 \cdot f_b$ benötigt, während für die gleiche Übertragung nach dem ESB-Verfahren mit unterdrücktem Träger die Bandbreite $f_b - f_a$ benötigt wird.

Man bezeichnet bei einer ESB-Übertragung als virtuelle Trägerfrequenz diejenige Frequenz des Trägerfrequenzbereiches, die der Frequenz Null des Niederfrequenzbereiches entspricht. Normallage des übertragenen Seitenbandes liegt vor, wenn einer höheren Frequenz des Niederfrequenzbereiches eine höhere Frequenz des Trägerfrequenzbereiches entspricht; Kehrlage, wenn einer höheren Frequenz des Niederfrequenzbereiches eine niedrigere des Trägerfrequenzbereiches entspricht.

Bei Normallage des Seitenbandes ist die Nennfrequenz (Definition siehe unter Ziffer 13) mit der virtuellen Trägerfrequenz identisch.

**9.** Als **Kanal** [1]) wird das Frequenzband bezeichnet, welches jeweilen für ein bestimmtes Teilstück einer Verbindung zur Übertragung der Nachricht benützt wird.

Je nach dem Teilstück der Verbindung liegt der Kanal im Niederfrequenz- oder Trägerfrequenzbereich.

**10.** Ein **Teilkanal** ist ein Teilbereich eines Kanals, der durch die Übermittlung einer selbständigen Teilnachricht belegt ist.

**Erläuterung:** Der Kanal im Trägerfrequenzbereich einer Verbindung kann auf sehr verschiedene Weise durch Nachrichten belegt werden. Werden Teilkanäle bereits im Niederfrequenzbereich gruppiert und durch ZSB-Modulation in den Trägerfrequenzbereich übergeführt, so gehört zu jedem niederfrequenten Teilkanal je ein Teilbereich jedes Seitenbandes im Trägerfrequenzkanal.

Zur Übertragung von Messwerten und Steuerbefehlen werden häufig gesonderte Teilträger benutzt. Wegen der bei diesen Nachrichten in der Regel langsam ablaufenden Vorgänge beanspruchen diese Teilkanäle, ob nun die Modulation des Teilträgers nach dem direkten Amplitudenmodulationsverfahren, durch Tastung des Trägers, durch Frequenzmodulation oder nach einem anderen Verfahren erfolge, nur ein schmales Frequenzband. Ein Kanal kann unter Umständen nur mit solchen Teilkanälen angefüllt sein, ein Telephoniekanal also fehlen, oder solche Kanäle können neben dem durch ZSB-Modulation belegten, insbesondere einem Telephonieteilkanal, angeordnet sein. Bei ESB-Modulation kann man im Trägerfrequenzkanal selbst nicht feststellen, ob solche Teilkanäle durch gesonderte Erzeugung ihrer Teilträger im Trägerfrequenzbereich selbst zugesetzt wurden, oder ob der Kanal als Ganzes durch Frequenztransponierung aus dem Niederfrequenzbereich gewonnen wurde.

**11.** Als **Grenzen eines Kanals** gelten diejenige untere bzw. obere Frequenz, zwischen welchen der Kanal nominell liegen soll.

**12.** Als **Breite eines Kanals** wird die Frequenzdifferenz zwischen oberer und unterer Grenze definiert.

**13.** Als **Nennfrequenz einer Hochfrequenzverbindung** wird bezeichnet:

*a)* Bei ZSB-Anlagen die Trägerfrequenz;

*b)* Bei ESB-Anlagen die Frequenz, die der unteren Grenze der in Ziffer 19 und 20 genormten Kanäle im Trägerfrequenzbereich entspricht.

**14.** Als **Abstand zweier Kanäle** im Trägerfrequenzbereich gilt der Abstand ihrer Nennfrequenzen.

**15.** Als **Leistung einer Übertragung** im Trägerfrequenzbereich wird definiert:

*a)* Bei ZSB-Anlagen mit einem Träger, bzw. mehreren Teilträgern die Leistung des Trägers, bzw. die Summe der Leistungen der Teilträger;

*b)* Bei ESB-Anlagen die im Kanal genormter Breite (4 kHz) zu verzeichnende Leistung. Diese Leistung ist die Summe der Leistungen der Teil-Schwingungen bzw. -Träger, wobei der Telephoniekanal durch die bei Einspeisung eines Signals von 800 Hz mit dem Pegel — 0,5 N entstehende Teilschwingung ersetzt wird.

**Erläuterung:** Der in der Telephonie genormte Messpegel von 0 N (1 mW) wird am Ausgang der üblichen Telephonstationen nur bei selten auftretenden Spitzen erreicht. Bei den Telephonanlagen der Elektrizitätswerke ist die Höhe des Nutzpegels beim Empfang jedoch von ausschlaggebender Bedeutung, wogegen gelegentliche kurze Übersteuerungen bei Spitzen in Kauf genommen werden. Zur besseren Ausnützung der verfügbaren Sendeleistung wird bei ESB-Anlagen daher ein Pegel des Telephoniesignals von — 0,5 N zugrunde gelegt.

**16.** Ein Signal von bestimmter Frequenz im Niederfrequenzbereich gilt nur dann als **effektiv übertragen,** wenn seine Restdämpfung diejenige eines Signals der Frequenz 800 Hz um nicht mehr als 1 N überschreitet.

**Erläuterung:** Die effektiv übertragene Bandbreite im Niederfrequenzbereich ist infolge der endlichen Flankensteilheit der Filter geringer als die Bandbreite pro Seitenband im Trägerfrequenzbereich.

**17.** [2]) Als **Geräuschspannung,** die bei einer Telephonieverbindung auftritt, gilt die am empfangsseitigen Vierdrahtpunkt nach den Empfehlungen des CCIF psophometrisch gemessene Spannung, umgerechnet auf den Pegelpunkt — 0,8 N (d. h. umgerechnet auf den Punkt der Verbindung, an welchem ein empfangenes Signal von 800 Hz den Pegel — 0,8 N hätte).

**Erläuterung:** Die so gemessene Geräuschspannung erfasst mit richtiger Bewertung sämtliche Fremdspannungen, die im Telephoniekanal auftreten können.

**18.** Als **Normalbetrieb** gilt der Betrieb bei intakten Leitungen mit sauberer Oberfläche bei trockenem Wetter.

## E. Regeln und Leitsätze für die übertragungstechnischen Daten

### I. Kanäle und Nennfrequenzen

**19.** Als Nennfrequenzen von ESB- und ZSB-Kanälen sind nur Vielfache von 4 kHz zulässig.

Eine Ausnahme bildet Kanal 71 mit Nennfrequenz 285 kHz. Diese Frequenz darf jedoch nicht als Trägerfrequenz oder virtuelle Trägerfrequenz benutzt werden.

**20.** Die Numerierung der zwischen diesen Nennfrequenzen liegenden Kanäle ist in Tabelle I festgelegt.

*Numerierung der Kanäle*

Tabelle I

| Kanal Nr. [3]) | untere Kanalgrenze kHz | obere Kanalgrenze kHz |
|---|---|---|
| 5 | 20 | 24 |
| 6 | 24 | 28 |
| . | .. | .. |
| 39 | 156 | 160 |
| 71 | 285 | 288 |
| . | .. | .. |
| . | .. | .. |
| 77 | 308 | 312 |

**21.** Die höchst zulässige Bandbreite im Trägerfrequenzbereich beträgt:

Bei ESB-Anlagen 4 kHz,
bei ZSB-Anlagen $2 \times 4 = 8$ kHz.

**Erläuterung:** Die Bandbreite von 4 kHz bei ESB-Anlagen entspricht den Empfehlungen des CCIF für Trägerfrequenzanlagen. In der Schweiz bestehen heute noch einzelne ZSB-Anlagen mit einer Bandbreite von $2 \times 5 = 10$ kHz. Für neue Anlagen nach dem ZSB-Verfahren, sofern solche noch zugelassen werden können, ist die Bandbreite auf 8 kHz zu beschränken.

[1]) Der Begriff «Kanal» wird im Gegensatz zu dieser Definition in der Umgangssprache meist auch im Sinne von «Verbindungsweg» benutzt, wobei die für die Verbindung nötigen Einrichtungen häufig miteinbezogen werden.

[2]) Gilt vorläufig bis zur Ausarbeitung von Messmethoden, welche für EW-Nachrichtenanlagen anwendbar sind.

[3]) Die Originallage 0...4 kHz ist als Kanal 0 bezeichnet. Durch Multiplikation der Kanalnummer mit 4 kHz erhält man so die untere Kanalgrenze oder Nennfrequenz.

**22.** Ausserhalb des nach Ziffer 21 festgelegten Kanals dürfen keine Schwingungen hervorgerufen werden, deren Amplitude mehr als 0,25 % der maximal im Kanal selbst vorkommenden Schwingungsamplitude beträgt. Als maximale Schwingungsamplitude innerhalb des Kanals gilt bei ZSB-Übertragung diejenige des Trägers, oder des grössten Teilträgers, bei ESB-Übertragung die maximale Amplitude von Einzelschwingungen, wobei der Telephoniekanal durch Einspeisung eines Signals von 800 Hz mit dem Pegel — 0,5 N ersetzt wird. Diese Bestimmung erfasst auch den hochfrequenten Klirrfaktor, der damit auf höchstens 0,25 % für jede Oberwelle begrenzt ist.

**23.** Die Toleranz für die Trägerfrequenz beträgt:

Bei ESB ± 5 Hz,
bei ZSB ± 100 Hz.

Gibt eine Trägerfrequenzabweichung bis ± 100 Hz zu Störungen Anlass, so soll sie nötigenfalls auf ± 5 Hz begrenzt werden.

## II. Mindestabstände der Trägerfrequenzkanäle

**24.** Um unzulässig starkes Übersprechen von einer Verbindung in eine andere zu vermeiden, sind in der Regel die in Tabelle II angegebenen Mindestabstände der Kanäle im Trägerfrequenzbereich einzuhalten.

*Mindestabstände der Kanäle im Trägerfrequenzbereich*

Tabelle II

| Systeme [1]) | Auf der gleichen Leitung | | | Auf verchiedenen Leitungen in der gleichen Station | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Senden-Senden | Empfang-Empfang | Senden-Empfang | Senden-Senden | Empfang-Empfang | Senden-Empfang |
| ESB | 4 kHz | 4 kHz | 8 kHz | 4 kHz | 4 kHz | 4 kHz |
| ZSB-ESB | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 4 |
| ESB-ZSB | 8 | 8 | 12 | 8 | 8 | 8 |
| ZSB | 8 | 8 | 12 | 8 | 8 | 8 |

[1]) siehe Text.

In Tabelle II bedeutet ZSB-ESB, dass der ZSB-Kanal unterhalb des ESB-Kanals liegt, ESB-ZSB den umgekehrten Fall. Die Verhältnisse werden durch Fig. 1 veranschaulicht.

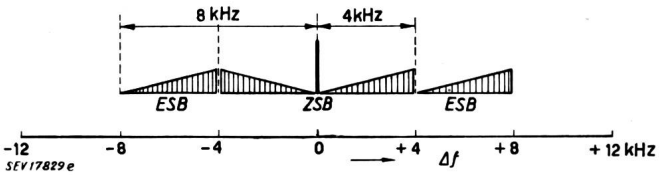



Fig. 1
**Darstellung einer Kanalanordnung**
In diesem Beispiel liegen die Nennfrequenzen der einzelnen Kanäle bei $\Delta f$ = —8, 0 und +4 kHz

## III. Wiederholung der gleichen Frequenz

**25.** Bei galvanisch leitend durchgeschalteten Leitungen sind mindestens zwei Hochfrequenzteilstrecken zu überspringen, bevor die gleiche Nennfrequenz wieder verwendet wird. Dabei ist in den beiden Teilstrecken, die die gleiche Nennfrequenz benutzen, der Richtungssinn der Übertragungen entgegengesetzt zu wählen, indem sich die Sender dieser beiden Teilstrecken entweder beide an den äussern oder beide an den inneren Enden befinden sollen.

**Erläuterung:** Als Hochfrequenzteilstrecke gilt ein Netzteil, welcher für ein und denselben Hochfrequenzkanal durchgeschaltet und an den Enden durch Sperren für dieses Frequenzband abgeriegelt ist. Nicht durch eine Hochfrequenzverbindung belegte Netzteile müssen von Fall zu Fall bezüglich Hochfrequenzdämpfung untersucht werden.

Das Minimum von zwei übersprungenen Hochfrequenzteilstrecken wird bei kurzen Teilstrecken im allgemeinen nur bei Verwendung von Breitbandsperren erreichbar sein.

Die durchgehende Verwendung von Breitbandsperren hat gegenüber der Verwendung von nur Ein- oder Zweiwellensperren den Vorteil, dass ein Hochfrequenzsignal einer bestimmten Frequenz nicht nur an den Enden der mit ihm betriebenen Teilstrecken, sondern auch in den übersprungenen Teilstrecken eine Sperrdämpfung erfährt, was pro übersprungene Teilstrecke 1 bis 1,5 N ausmachen kann.

Werden in ESB-Anlagen auf verschiedenen Teilstrecken im gleichen Trägerfrequenzkanal die Seitenbänder mit verschiedenem Nachrichteninhalt abwechslungsweise in Normal- und in Kehrlage angeordnet, so ergibt sich kein verständliches Übersprechen mehr und damit auch bei kleinerer Übersprechdämpfung eine geringere gegenseitige Störwirkung auf Telephoniekanälen.

**26.** Sind die Hochfrequenzteilstrecken nicht galvanisch leitend verbunden, so braucht für die Wiederverwendung der gleichen Nennfrequenz meistens nur eine Teilstrecke übersprungen zu werden. Für den Richtungssinn der Übertragung wird die gleiche Voraussetzung gemacht wie in Ziffer 25.

**27.** Auf wichtigen Leitungen und in Gebieten mit dichtem Hochfrequenzverbindungsnetz ist von Fall zu Fall über den Einbau von Hochfrequenz-Breitbandsperren zu entscheiden.

## IV. Die Ankopplung an die Hochspannungsleitung

**28.** Für die Hauptverbindungen zwischen Netzknotenpunkten ist der Ankopplung an zwei Polleiter der Leitung (symmetrische Ankopplung) der Vorzug zu geben.

**29.** In Hochspannungsnetzen über 150 kV ist durchwegs die symmetrische Ankopplung an zwei Polleiter zu verwenden.

**Erläuterung:** Die Bezeichnung «symmetrisch» bezieht sich auf den Idealfall der Ankopplung an zwei Polleiter gleicher Impedanz gegen Erde, wobei die beiden Leiter im Gegentakt gespeist werden. Diese Ankopplungsart hat mehrere grosse Vorteile:

1. Bessere Absperrung des Leitungsabschnittes. Während bei einpoliger Ankopplung die nicht gekoppelten Polleiter einen erheblichen Anteil der Hochfrequenzenergie aufnehmen und weiterleiten, wird bei symmetrischer Ankopplung nur ein der noch verbleibenden Unsymmetrie der Anordnung entsprechender Anteil vom nicht gekoppelten Polleiter übernommen. Da in der Regel nur die gekoppelten Leiter mit Hochfrequenzsperren ausgerüstet sind, ist die Absperrung bei einpoliger Ankopplung oft nur gering.

2. Geringere Empfindlichkeit gegen Störungen von aussen und geringere Abstrahlung.

3. Geringere Dämpfung der Ankopplung und der Leitung und damit:

4. Grössere Reserve der Hochfrequenzspannung in Störungsfällen, also erhöhte Sicherheit der Übertragung.

**30.** Die Sperrdämpfung einer Sperre soll bei Sollfrequenz mindestens 0,9 N betragen.

**Erläuterung:** Als Sperrdämpfung einer Sperre definiert man unter Bezugnahme auf Fig. 2 den natürlichen Logarithmus des Verhältnisses $U_1/U_2$. Unter Sollfrequenz versteht man die mittlere Frequenz des zu sperrenden Frequenzbandes. Zweiwellensperren sind durch zwei Sollfrequenzen gekennzeichnet. Für Breitbandsperren gilt die Forderung für die Mindestdämpfung für ihren vorgegebenen Frequenzbereich.

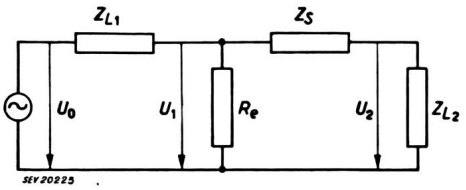



Fig. 2
**Schema zur Definition von Sperr- und Zusatzdämpfung**

$U_0$ Klemmenspannung des Generators
$U_1$ Spannung vor der Sperre
$U_2$ Spannung hinter der Sperre
$Z_{L1}$ Wellenwiderstand der ankommenden Leitung
$Z_{L2}$ Wellenwiderstand der abgehenden Leitung
$Z_S$ Impedanz der Sperre
$R_e$ Eingangswiderstand des Hochfrequenzgerätes

Für die Messung soll $Z_{L1} = Z_{L2} = R_e = 600\ \Omega$ sein

**31.** Die Zunahme der durch eine Sperre [4]) hervorgerufenen Zusatzdämpfung soll bei Kurzschluss hinter der Sperre im Abstand von ± 4 kHz von der Sollfrequenz gegenüber dem Wert bei Sollfrequenz nicht mehr als 0,3 N betragen.

**Erläuterung:** Als Zusatzdämpfung einer Sperre definiert man unter Bezugnahme auf Fig. 2 den natürlichen Logarithmus des Verhältnisses $U_0/2U_1$. Sie entsteht durch die endliche Impedanz der Sperre. Beidseits der oder den Sollfrequenzen

[4]) Ziffer 31 bezieht sich nur auf Ein- bzw. Zweiwellensperren und nicht auf Breitbandsperren.

nimmt die Impedanz der Sperre ab und bewirkt eine Zunahme der Zusatzdämpfung gegenüber ihrem Wert bei Sollfrequenz. Diese Zunahme ist am grössten, wenn hinter der Sperre kurzgeschlossen wird ($Z_{L2} = 0$). Bei Einwellensperren mit der heute üblichen Spuleninduktivität von zirka 0,2 mH kann man den Grenzwert von 0,3 N Zunahme der Zusatzdämpfung bei ± 4 kHz Frequenzabstand von der Sollfrequenz nur bei Frequenzen oberhalb etwa 50 kHz einhalten. Bei niedrigeren Sollfrequenzen ist dazu eine höhere Spuleninduktivität nötig.

**32. Die Kopplungskondensatoren sollen induktionsarm und glimmfrei sein. Ihre Resonanzfrequenz soll über 1 MHz liegen. Es ist empfehlenswert, Kopplungskondensatoren von mindestens 3000 pF zu verwenden.**

**Erläuterung:** Je grösser die Kapazität des Kopplungskondensators ist, desto breiter ist das Frequenzband, welches ohne grosse Dämpfung von der Ankopplung durchgelassen wird. Mit 3000 pF ist es möglich, gute Breitbandankopplungen für den Frequenzbereich von 50 bis 312 kHz zu bauen (lediglich im Bereich von 20 bis 50 kHz ist eine noch grössere Kapazität nötig). Die Ankopplung wird damit von der Frequenzwahl und der Anzahl der zu übertragenden Kanäle unabhängig.

## V. Empfangs- und Sendeleistungen bzw. -spannungen

**33.** [5]) **Der Empfangspegel darf im Normalfall höchstens 1/6 W betragen. An einem Speisekabel mit 150 Ω Wellenwiderstand entspricht dies einer Spannung von 5 V.**

**34. Auf besonders gefährdeten Leitungen, oder bei Verwendung der Hochfrequenzverbindung für Leitungsschutz darf der Empfangspegel auf maximal 2/3 W (10 V an 150 Ω) erhöht werden.**

**35.** [5]) **Die Sendeleistung, gemessen unmittelbar bei der Kopplungseinrichtung an die Hochspannungsleitung, darf höchstens 10 W betragen. An einem Speisekabel von 150 Ω Wellenwiderstand entspricht das ca. 40 V.**

**36. Die Hochfrequenzverbindung soll bei Abfall der Empfangsspannung auf 3 % des Normalwertes (Dämpfungszunahme 3,5 N) noch sicher gewährleistet sein.**

**Erläuterung:** Dieser Abfall der Hochfrequenzspannung wird erfahrungsgemäss bei ein- oder zweipoligem Leitungsbruch oder Erdschluss nur in seltenen Fällen überschritten.

## VI. Eigenschaften einer Verbindung im Tonfrequenzbereich

**37. Um eine möglichst gute Ausnützung der Kanäle zu erzielen, wird empfohlen, falls der Trägerfrequenzkanal nur durch einen transponierten Niederfrequenzkanal belegt wird, und keine hochfrequent zugesetzten Teilträger vorhanden sind, den Frequenzgang der Restdämpfung einer Verbindung, bezogen auf die Dämpfung bei 800 Hz, gemessen zwischen Endstelle und Endstelle, innerhalb der schraffierten Grenzen in Fig. 3 zu wählen. Das effektiv übertragene Frequenzband soll möglichst 50...3600 Hz betragen.**

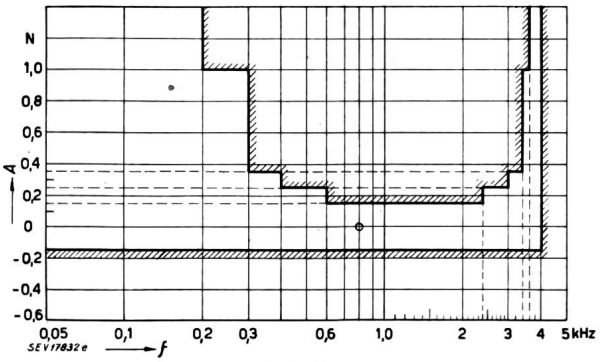



Fig. 3
**Grenzen für den Frequenzgang der Restdämpfung *A* im Tonfrequenzbereich einer Verbindung**
Bezugspunkt bei $f = 800$ Hz

**38. Die bei den Grenzen des effektiv übertragenen Frequenzbandes gemessenen Übersprechdämpfungen zwischen irgend zwei Kanälen sollen mindestens 4 N betragen.**

[5]) Diese Werte gelten vorläufig für Leitungen mit höchstens 150 kV Betriebsspannung.

## VII. Eigenschaften einer Telephonieverbindung

**39. Die Restdämpfung einer betriebsmässig geschalteten Verbindung soll einen solchen Wert besitzen, dass die Stabilität der Verbindung gewährleistet ist.**

**Vierdrahtdurchschaltung zwischen Teilstrecken verdient den Vorzug. Zweidrahtdurchschaltung soll nur auf Stichleitungen mit höchstens zwei Teilstrecken verwendet werden.**

**Bei Vierdrahtdurchschaltung soll die Restdämpfung der ganzen Verbindung pro Tandempunkt um höchstens 0,1 N vergrössert werden.**

**Erläuterung:** Telephoniesysteme mit festen Nachbildungen arbeiten bei Vierdrahtdurchschaltung im allgemeinen mit einer Restdämpfung von 0,8 ± 0,2 N.
Zweidrahtdurchschaltung mehrerer Teilstrecken gefährdet die Stabilität einer Verbindung, sofern nicht pro Teilstrecke die übliche Restdämpfung von 0,8 N eingehalten wird.

**40. Wird neben einer Telephonieverbindung ein Teil des Kanals noch für die Übertragung anderer Signale reserviert, so soll der Frequenzgang der Restdämpfung der Telephonieverbindung für eine Hochfrequenzteilstrecke die Bedingungen gemäss Fig. 4 erfüllen.**

**Erläuterung:** Die obere Grenzkurve der Restdämpfung einer Telephonieverbindung wurde so gewählt, dass auch bei Tandemschaltung dreier solcher Verbindungsstrecken die beiden Eckfrequenzen 300 und 2400 Hz noch effektiv übertragen werden.

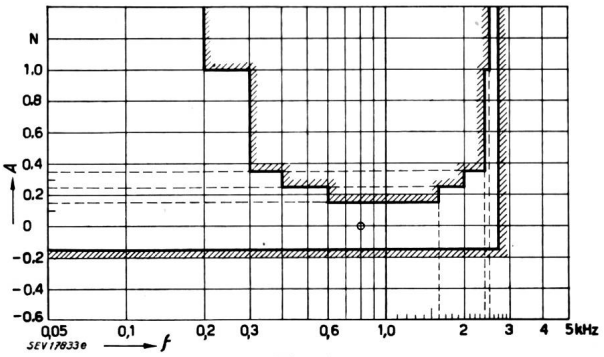



Fig. 4
**Grenzen für den Frequenzgang der Restdämpfung *A* einer Telephonieverbindung pro Hochfrequenzteilstrecke bei Mehrfachausnützung des Kanals**
Bezugspunkt bei $f = 800$ Hz

**41. Die Geräuschspannung am Zweidrahtausgang der Gabelschaltung (Normalnutzpegel — 0,8 N) einer Telephonieverbindung über eine Teilstrecke im normalen Betrieb sollte möglichst 4 mV nicht überschreiten.**

**42. Der Klirrfaktor einer Telephonieverbindung über eine Hochfrequenzteilstrecke, gemessen mit 800 Hz und 1 mW niederfrequenter Eingangsleistung, soll höchstens 5 % betragen.**

**43. Wahlimpulse dürfen durch die tonfrequente Impulsübertragung höchstens um 10 % verlängert bzw. verkürzt werden.**

## VIII. Die Teilkanäle

**44. Die Nebensprechdämpfung zwischen Teilkanälen im gleichen Trägerfrequenzkanal soll mindestens 4 N betragen.**

**45. Die Nebensprechdämpfung zwischen dem Telephoniekanal und einem anderen Teilkanal im gleichen Trägerfrequenzkanal soll mindestens 5 N betragen.**

# F. Regeln für die Sicherheit

## I. Grundsätzliches

**46. Alles an die Hochspannungsleitung angeschlossene Material, insbesondere Sperren und Kopplungskondensatoren, hat den Regeln und Leitsätzen für die Koordination der Isolationsfestigkeit in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen, Publ. Nr. 183 des SEV, zu genügen und ist nach den Regeln für Spannungsprüfungen, Publ. Nr. 173 des SEV, zu prüfen. Die verwendeten Kondensatoren haben ferner den Regeln für grosse Wechselstrom-Kondensatoren, Publ. Nr. 187 des SEV, zu entsprechen.**

### II. Hochfrequenzsperren

**47.** Die Spule der Hochfrequenzsperre hat dem maximalen Kurzschlußstrom der Leitung dynamisch und thermisch gewachsen zu sein.

**48.** Ein parallel zur Hochfrequenzsperre [Fig. 5 (*9*)] geschalteter Überspannungsableiter (*10*) ist so zu bemessen, dass er beim netzfrequenten Spannungsabfall des Kurzschlußstromes an der Spule der Sperre sicher löscht.

**49.** Parallel zu dieser Spule geschaltete Abstimmelemente für die Hochfrequenz sind für eine so hohe Spannung zu dimensionieren, dass sie gegen Stoßspannungen durch den Ableiter wirksam geschützt sind.

### III. Ankopplungseinrichtungen (Fig. 5)

**50.** Die Niederspannungsklemme des Kopplungskondensators (*2*) istüber eine Drosselspule (*3*) galvanisch mit der Schutzerde (*11*) zu verbinden.

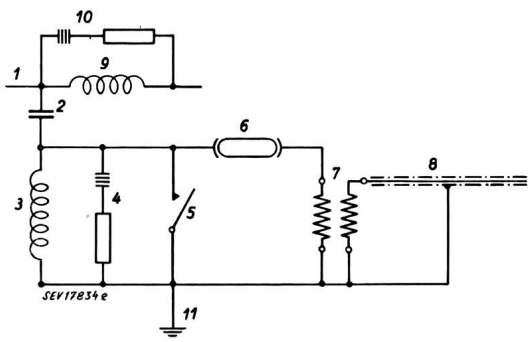



Fig. 5

**Schaltung für die Ankopplung an die Hochspannungsleitung**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *1* | Hochspannungsleitung | *8* | Hochfrequenzkabel zur Hochfrequenzapparatur |
| *2* | Kopplungskondensator | *9* | Hochfrequenzsperre |
| *3* | Erddrosselspule | *10* | Überspannungsableiter zum Schutz der Hochfrequenzsperre |
| *4* | Überspannungsableiter | *11* | Schutzerde |
| *5* | Erdtrennmesser | | |
| *6* | Hochspannungssicherung | | |
| *7* | Schutzübertrager | | |

**51.** Parallel zur Erddrosselspule sind unmittelbar an der Niederspannungsklemme des Kondensators ein Trennmesser (*5*) zur direkten Erdung und ein Überspannungsableiter (*4*) von höchstens 2 kV Restspannung anzuordnen.

**52.** Die Hochfrequenz-Sende- und Empfangsapparatur ist durch einen Schutzübertrager (*7*) von mindestens 10 kV Prüfspannung von der Niederspannungsklemme des Kopplungskondensators galvanisch zu trennen. Der Übertrager ist in der Nähe des Kondensators aufzustellen.

**53.** Der Schutzübertrager ist über eine Hochspannungssicherung (*6*) von maximal 5 A an den Kopplungskondensator anzuschliessen. Die leitungsseitige Wicklung des Schutzübertragers ist so zu bemessen, dass sie durch diese Sicherung ausreichend geschützt ist.

### IV. Hochfrequenz- und Niederspannungsapparatur

**54.** Die Niederfrequenzverbindungen (Telephon usw.) der Hochfrequenzapparatur sind gegenüber dem Anschluss der Hochfrequenzverbindung derart zu trennen, dass eine allfällige Überspannung auf dem Hochfrequenzkabel nicht auf die Niederfrequenzverbindungen übertreten kann.

**55.** Für die ganze Apparatur der Hochfrequenzanlage gelten ferner die Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik, Publ. Nr. 172 des SEV.

**56.** Verbindungen der Apparatur mit Anlagen der PTT (z. B. Automat im Werk, gemietete Ader usw.) dürfen nur mit spezieller Erlaubnis der PTT erfolgen. Neben Ziffer 54 gelten grundsätzlich die PTT-Publikationen Nr. A 101, Allgemeine Bestimmungen und Konzessionsordnung, und Nr. B 191, Vorschriften und Erläuterungen für die Erstellung von Hausinstallationen im Anschluss an das öffentliche Telephonnetz.

## Anhang

### Empfehlungen für den Unterhalt und die Überwachung der Anlagen

#### A. Einteilung der Anlagen

**1.** Es sind 2 Arten von Anlagen zu unterscheiden:

*a)* Anlagen, die nur zur Nachrichtenübermittlung dienen und im wesentlichen Telephonie, Fernmessung und Fernmeldung umfassen.

*b)* Anlagen, mit deren Hilfe betriebsmässige Eingriffe in die Starkstromanlage vorgenommen werden können, also Fernsteuerung, Fernregulierung und Hochfrequenzleitungsschutz.

#### B. Kontrolle der Anlagen

**2.** Es wird empfohlen, für den Unterhalt und die Überwachung der Anlagen eine kurzfristige, regelmässige Kontrolle durch das Betriebspersonal und eine langfristige, gründlichere Kontrolle durch speziell geschultes und ausgerüstetes Personal vornehmen zu lassen.

#### C. Kurzfristige Kontrolle

**3.** Die kurzfristige Kontrolle soll bei Anlagen nach Ziffer 1*a* in Zeitabständen von höchstens einem Monat und bei Anlagen nach Ziffer 1*b* von höchstens einer Woche erfolgen.

**4.** Sie soll mit in die Anlagen eingebauten Kontrollorganen, Messinstrumenten, Prüftasten, Prüfschaltern oder Klinken ohne spezielle Werkzeuge möglich sein.

**5.** Kontrollierbar sein sollen dem Verschleiss unterworfene Anlageteile (z. B. Röhren) und die wichtigsten Funktionen der Anlage.

**6.** Bei Verwendung einer Hochfrequenzverbindung für Leitungsschutz wird zusätzlich der Einbau einer periodisch registrierenden Kontrolleinrichtung für die Signalübertragung empfohlen.

#### D. Langfristige Kontrolle

**7.** Die langfristige Kontrolle soll bei reinen Nachrichtenanlagen nach Ziffer 1*a* mindestens einmal jährlich, bei Anlagen mit Betriebsfunktionen nach Ziffer 1*b* mindestens zweimal jährlich durchgeführt werden. Sie umfasst eine gründliche Kontrolle aller Spannungen, Ströme, Frequenzen und Frequenzgänge, Schaltorgane und Funktionen. Es soll dabei vor allem auch auf die Einhaltung der durch die vorliegenden «Regeln und Leitsätze» umschriebenen Toleranzen und Sicherheitsmassnahmen geachtet werden.

# Teilrevision der Vorschriften für Steckkontakte

## Publ. Nr. 120, IV. Auflage

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit den von der Hausinstallationskommission des SEV und VSE aufgestellten und von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigten Entwurf zu einer Teilrevision der Vorschriften für Steckkontakte. Die aus diesem Entwurf hervorgehende Änderung zu § 16 bedingt zudem noch eine Ergänzung der Normblätter SNV 24539, 24540 und 24541 für Industriesteckkontakte 10 A, 500 V durch die Aufnahme folgenden Textes: «*Festhaltevorrichtung derart, dass der Stecker durch ruckweisen Zug in achsialer Richtung aus der Dose herausgezogen werden kann.*»

Im nachstehenden sind jene wichtigen Änderungsvorschläge begründet, deren Erklärung nicht aus dem Text selbst hervorgeht.

**Zu Abschnitt I, Begriffserklärungen:** Es handelt sich um neue Begriffe, die anlässlich der Neuauflage für die ganzen Steckkontaktvorschriften verwendet werden sollen. Diese Begriffe sind vom Revisionsausschuss der Hausinstallationsvorschriften aufgestellt und teilweise bereits in dem im Bulletin SEV, 1953, Nr. 8, veröffentlichten Übersichtsblatt SNV 24503a verwendet worden. Vor allem sei darauf hingewiesen, dass die neuen Begriffe Schutzsteckkontakt, Schutzkontakt und Schutzleiter, an Stelle der bisherigen Begriffe Erdungssteckkontakt, Erdkontakt und Erdleiter treten. Der neue Begriff ist ein Sammelbegriff für Schutzerdung, Nullung und Schutzschaltung und wird seit langem vom VDE verwendet.

**Zu § 4, Bezeichnungen, und § 38, Prüfung des Verhaltens im Gebrauch:** Bisher wurden die Steckkontakte bis 10 A, 250 V ohne Stromartbezeichnung auch noch mit Gleichstrom geprüft (50 Steckungen mit Nennspannung und Nennstrom). Dies hat sich im allgemeinen nicht nachteilig ausgewirkt.

Nachdem bei den meist verwendeten Steckkontakten Typen 1 und 2 für 6 A, 250 V die Nennstromstärke von 6 auf 10 A erhöht wurde, entstanden öfters Schwierigkeiten bei der Gleichstromprüfung mit 10 A, indem entweder Kurzschlüsse entstanden, oder die Abdeckungen über den Kontaktbüchsen durch den Gleichstromflammbogen derart verkohlten, dass die Steckdosen dann die Spannungsprüfung nicht mehr bestanden haben. Nach § 4 der Steckkontaktvorschriften müssten solche Steckkontakte mit dem Wechselstromzeichen versehen werden.

Nachdem in der Schweiz Gleichstromnetze praktisch verschwunden sind, möchten wir lieber davon Abstand nehmen, an den Steckkontakten das Wechselstromzeichen zu fordern, um so mehr, als in den bestehenden Presswerkzeugen dieses Zeichen nicht mehr ohne weiteres eingefügt werden kann.

Stecker sollen daher in keinem Falle, Steckdosen nur dann eine Stromartbezeichnung tragen dürfen, wenn sie für Wechsel- und Gleichstrom gebaut sind. Eine Prüfung des Verhaltens im Gebrauch mit Gleichstrom wird nur an Steckdosen und nur dann durchgeführt, wenn diese die Stromartbezeichnung ≃ tragen.

**Zu § 11, Bezeichnung von Schutzleiter- und Nulleiterklemmen:** Bei Steckdosen muss die Nulleiterklemme gekennzeichnet werden. Diese Kennzeichnung ist wünschenswert zwecks Vereinheitlichung der Leiteranschlüsse und der Nullungsverbindung in Steckdosen für Nullung nach Schema III.

Eine Kennzeichnung der Nulleiterklemme bei Steckern ist nicht notwendig. Zudem ist es bei gewissen Konstruktionen gar nicht möglich, eine deutliche Kennzeichnung anzubringen.

Für die vorliegenden Änderungen ist im Sinne von § 309 der Hausinstallationsvorschriften eine Übergangsfrist bis zum 14. 8. 1955 vorgesehen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, den vorliegenden Entwurf sowie die Änderung der Normblätter SNV 24539, 24540 und 24541 zu prüfen und allfällige Bemerkungen *schriftlich im Doppel bis 24. Juli 1953* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit dem Entwurf und der Änderung der erwähnten Normblätter einverstanden, und er wird über die Inkraftsetzung beschliessen.

**Entwurf**

## Vorschriften für Steckkontakte

### Begriffserklärungen

Dieser Abschnitt wird durch folgende neue Begriffserklärungen ergänzt:

Der *Schutzsteckkontakt* ist ein Steckkontakt mit besonderer Kontakteinrichtung für den Schutzleiter, die so gebaut ist, dass der Schutzleiter beim Erstellen der Verbindung zwangsläufig vor den andern Leitern Kontakt macht und Verwechslungen mit den andern Kontakten nicht möglich sind.

Der *Schutzkontakt* dient zur Verbindung von Schutzleitern.

Der *Schutzleiter* ist der ausschliesslich zur Nullung, Schutzerdung oder Schutzschaltung bestimmte und im vorgesehenen Betrieb keinen Strom führende Leiter.

*Ortsfeste Steckdosen* sind solche, die zur Befestigung auf einer Unterlage bestimmt sind (z. B. Wandsteckdosen).

*Ortsveränderliche Steckkontakte* sind solche, die nicht zur Befestigung auf einer Unterlage bestimmt sind (z. B. Stecker, Kupplungssteckdosen).

### § 4. Bezeichnungen

Das erste Alinea erhält folgenden neuen Text:

Stecker und Steckdosen müssen an einem Hauptbestandteil in dauerhafter Weise und, wenn möglich, an sichtbarer Stelle die Nennspannung und Nennstromstärke, die Fabrikmarke und das Qualitätszeichen des SEV tragen, wenn das Recht zu dessen Führung zugesprochen worden ist.

Stecker dürfen keine Stromartbezeichnung tragen, Steckdosen können die Stromartbezeichnung ≃ tragen, wenn sie für beide Stromarten gebaut sind.

### § 38. Prüfung des Verhaltens im Gebrauch

In der Tabelle VII werden die letzten 3 Kolonnen rechts und die letzten zwei Zeilen im untersten Feld weggelassen. Ausserdem werden die beiden Fussnoten [1]) und [2]) gestrichen.

In den frei werdenden Platz wird folgender Text aufgenommen:

Steckdosen mit Bezeichnung ≃ werden ausser mit Wechselstrom in gleicher Weise, jedoch mit induktionsfreier Gleichstrombelastung, geprüft. Die Prüfung mit Wechsel- und Gleichstrom erfolgt an separaten Exemplaren.

Geänderte Tabelle VII

| Steckkontakte für | | Prüfung mit Wechselstrom 50 Hz | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nennstrom A | Nennspannung V | Spannung V | Strom A | cos φ | Anzahl Steckungen |
| über 10 | bis 50 | Nsp.<br>1,1 × Nsp. | Nstr.<br>1,25 × Nstr. | 0,3<br>0,3 | 5000<br>50 |
| bis 10 | bis 250 | Nsp.<br>1,1 × Nsp. | Nstr.<br>1,25 × Nstr. | 1<br>1 | 5000<br>50 |
| bis 10 | 380, 500 | Nsp.<br>1,1 × Nsp. | Nstr.<br>1,25 × Nstr. | 0,3<br>0,3 | 5000<br>50 |
| über 10 | 250, 380<br>500 | spannungslos<br>1,1 × Nsp. | 1,25 × Nstr. | 0,3 | 5000<br>50 |

### § 5. Ausführungsarten

Tabelle I wird gestrichen. Der erste Satz wird durch folgenden ersetzt:

Übersichten über die genormten Steckkontakte für Haushalt- und ähnliche Zwecke sowie für industrielle Zwecke sind in den Normblättern SNV 24503a und 24536 gegeben.

### § 9. Erdungsschrauben (neu: Schutzleiter- und Nulleiterklemmen)

Dieser § erhält folgenden neuen Text:

Schutzleiter- und Nulleiterklemmen müssen ausser den Bestimmungen nach § 21 folgenden Anforderungen genügen.

In ortsveränderlichen Steckkontakten müssen Klemmen, die zum Anschluss von Schutzleitern an die in den Normblättern bezeichneten Schutzkontakte oder an andere zu schützende Teile des Steckkontaktes dienen, so ausgebildet sein, dass sie sich nicht lockern können. In Steckern ist ferner dafür zu sorgen, dass der Schutzleiter, auch wenn er sich an seiner Befestigungsstelle lösen sollte, mit unter Spannung stehenden Teilen nicht in Berührung kommen kann.

In den zur Nullung nach Schema III der HV bestimmten ortsfesten Steckdosen soll der Schutzkontakt mit dem Nullkontakt vom Hersteller der Steckdose verbunden werden. Diese Nullungsverbindung muss so ausgeführt sein, dass von der Frontseite des Steckdosensockels ersichtlich ist, welche beiden Kontakte miteinander verbunden sind und dass sie

nach Anschluss des Nulleiters einwandfrei Kontakt macht und nur mit Werkzeugen gelöst werden kann. Ist diese Verbindung nicht ohne weiteres lösbar, so kann die Schutzleiterklemme weggelassen werden.

**§ 10. Erdungskontakte (neu: Schutzkontakte)**

Dieser § erhält folgenden neuen Text:

Schutzsteckkontakte müssen so gestaltet sein, dass der Schutzkontakt am Stecker nur mit dem Schutzkontakt der Steckdose zur Kontaktgabe gebracht werden kann und diese Kontaktgabe zwangsläufig vor allen übrigen erfolgt.

Schutzkontakte dürfen erst nach Öffnen des Steckkontaktes und auch dann nur unter Zuhilfenahme von Werkzeugen lösbar sein. Der Schutzkontakt muss unabhängig vom Anschluss des Schutzleiters und so befestigt sein, dass er sich nicht lösen kann.

**§ 11. Bezeichnung von Erdanschlüssen (neu: Kennzeichnung von Schutzleiter- und Nulleiterklemmen)**

Dieser § erhält folgenden neuen Text:

Klemmen zum Anschluss von Schutzleitern an die in den Normblättern bezeichneten Schutzkontakte oder an andere zu erdende Teile des Steckkontaktes müssen gelb/rot oder durch das Symbol ⏚ gekennzeichnet werden.

Klemmen zum Anschluss des Nulleiters an die in den Normblättern mit «N» bezeichneten Kontakte müssen gelb oder durch das Symbol «N» gekennzeichnet werden.

Die genannten Farben und Symbole dürfen nicht zur Kennzeichnung anderer als der genannten Klemmen gebraucht werden. Sie müssen dauerhaft, gut sichtbar und an einer die Lage der Klemme kennzeichnenden Stelle angebracht werden.

**§ 13. Einführungsöffnungen und Raum in den Steckkontakten**

Das letzte Alinea erhält folgenden Wortlaut:

Für Stecker und Kupplungsdosen, die nicht für die Verwendung spezieller Leiter bestimmt sind, muss die Einführungsöffnung mindestens . . . erlauben.

**§ 14. Zugentlastung**

Der zweite Satz im ersten Alinea wird durch folgenden Wortlaut ergänzt:

In Steckern und Kupplungssteckdosen, die nicht für die Verwendung spezieller Leiter bestimmt sind, muss die Zugentlastung für die in Tabelle III angeführten Leiterklassen mit den . . . sein.

In die Tabelle III werden die neuen Kurzzeichen für gummi- und thermoplastisolierte Leiter eingesetzt.

**§ 16. Festhaltevorrichtung (neu: Verriegelung)**

Dieser Satz wird wie folgt geändert:

Eine Verriegelung ist nur an Steckkontakten für industrielle Zwecke und nur an solchen für mehr als 10 A Nennstromstärke gestattet.

**§ 35. Prüfung hinsichtlich der zum Ziehen der Stecker erforderlichen Zugkraft**

Dieser § erhält folgenden neuen Text:

Die Prüfung wird nur an Steckdosen für Haushalt- und ähnliche Zwecke durchgeführt und zwar mittels eines speziell angefertigten Steckers mit Sollmassen für Stiftabmessungen und Stiftabstände. Die Stifte sind aus gehärtetem Stahl angefertigt und im Steckerkörper aus formbeständigem Werkstoff starr eingesetzt.

Die Steckdose wird fest montiert. Eine Zugschnur wird am Stecker derart befestigt, dass dieser genau achsial aus der Dose herausgezogen werden kann. Während 10 s wird zwecks . . . geklopft. Der Klöppel des Läutwerks muss hiebei direkt über dem Schutzkragen, bzw. über der Frontplatte der Steckdose auf den Stecker aufschlagen. Die zum Ziehen des Steckers erforderliche Kraft muss sowohl im neuen Zustand, wie auch nach der Prüfung des Verhaltens im Gebrauch innerhalb der beiden in der Tabelle VI angeführten Grenzwerte liegen.

In der Tabelle VI wird die zweite Zeile gestrichen. Die Werte für die Zugkraft in der 3. und 4. Zeile werden durch die Werte 0,25...3,5 und 0,35...4,5 ersetzt.

Geänderte Tabelle VI

| Ausführungsart | Nennstrom A | Zugkraft kg min. | Zugkraft kg max. |
|---|---|---|---|
| 2 P | 6 | 0,25 | 2,5 |
| 2 P<br>2 P + E<br>3 P + E | 10 | 0,25<br>0,35<br>0,5 | 3,5<br>4,5<br>5,5 |
| 2 P + E | 15 | 1,2 | 6 |
| 3 P + E<br>3 P + N + E | 15 | 1,5 | 7,5 |
| 3 P + E | 25 | 1,5 | 7,5 |

P = unter Spannung stehende Kontakte
E = Schutzkontakt
N = Nulleiterkontakt

**§ 36. Prüfung der mechanischen Festigkeit**

Die unter Abschnitt B a), den Fallbeanspruchungen unterworfenen Haushaltungssteckkontakte werden nicht mehr nach den SNV-Normblattnummern, sondern nach ihren Polzahlen und Nennströmen differenziert.

Das 2. Alinea zu Abschnitt B a) lautet wie folgt:

Die Steckkontakte werden folgenden aus Tabelle .... ersichtlichen Fallbeanspruchungen unterworfen.

Neue Tabelle

| Ausführungsart | Nennstrom A | Fallbeanspruchungen |
|---|---|---|
| 2 P<br>2 P + E | 6 und 10 | 1000 |
| 3 P + E<br>2 P + E<br>3 P + E | 10<br>15<br>15 | 500 |
| 3 P + N + E<br>3 P + E | 15<br>25 | 100 |

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

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