

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 37 (1946)  
**Heft:** 20  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 03.04.2026

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

Il faut ajouter à  $\varepsilon_1$  l'erreur sur  $e$  lors de la mesure en courant alternatif, c'est-à-dire 0,01 %.

### 3. Erreur totale de mesure:

L'erreur totale est donnée par l'expression:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \varepsilon_1.$$

### 4. Valeur numérique de l'erreur totale:

En se basant sur les valeurs numériques (33) et (34) de  $\varepsilon_0$  et de  $\varepsilon_1$ , on peut montrer que l'erreur totale  $\varepsilon$  peut être représentée par l'expression:

$$\varepsilon = \left(5 + \frac{1}{\cos \varphi}\right) 10^{-4} \quad (\text{fig. 5}) \quad (45)$$

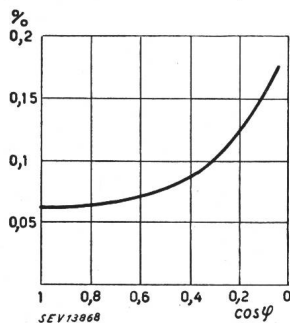


Fig. 5.  
Erreur globale réduite par  
l'intervention des thermo-  
couples

## XIII. Conclusions

L'allure de la courbe d'erreur de la fig. 5 montre qu'il est théoriquement possible d'atteindre à l'aide du wattmètre thermique une précision de mesure de l'ordre de 0,05 %, à pleine charge et pour un  $\cos \varphi$  égal à 1.

Cette précision est notablement supérieure à celle des instruments à déviation de la classe 0,2.

De plus, les résultats des mesures sont pratiquement indépendants du facteur de forme de la tension et du courant. L'appareil peut être utilisé avec la même précision pour des fréquences allant jusqu'à 10 000 Hz, à la condition que les résistances composant le circuit aient une constante de temps suffisamment faible.

Le wattmètre thermique indique la puissance dépensée dans le circuit d'utilisation sans correction de consommation pour les circuits de tension et de courant.

Les cas où le wattmètre thermique de précision pourrait être utilisé sont très nombreux; nous citerons, comme exemples, l'étalonnage en courant alternatif des wattmètres à déviation de précision et l'étalonnage des compteurs étalons ou même des compteurs normaux.

La mise au point du wattmètre thermique de précision n'est pas, en principe, très compliquée, toutes les opérations de réglage et de mesure se ramenant à des mesures potentiométriques de précision en courant continu. Le wattmètre thermique constitue en réalité un instrument permettant de ramener la mesure de la puissance en courant alternatif à des mesures en courant continu; celles-ci présentent la plus grande précision réalisable techniquement.

### Adresse des auteurs:

G. Goffin, Ingénieur au Laboratoire Sofina, Bruxelles.  
G. Marchal, professeur à l'Université de Bruxelles.

## Besuch auf zwei Kraftwerkbaustellen

627.8

Es ist für jeden, der sich für die technische Seite des Kraftwerks interessiert, besonders anregend, die Kraftwerke in ihrem Entstehen zu verfolgen, besonders wenn Gelegenheit geboten ist, innerhalb derselben Woche zwei Kraftwerke ganz verschiedener Art in ihrem Baustadium zu verfolgen.

### 1. Kraftwerk Lucendro

In der Anlage Kraftwerk Lucendro, dieser typischen Hochdruckakkumulieranlage im Gotthardgebiet, ist das Kraftwerk selbst ja schon seit bald zwei Jahren in Betrieb<sup>1)</sup> und präsentiert sich heute als schmuck und sauber ausgestattete, moderne Anlage, die mit allen Einrichtungen und Apparaten der modernen Technik aufs raffinierteste ausgerüstet ist. Das fertige Kraftwerk mit der eindrucksvollen Skulptur über der Eingangstür ist wohl in allen Einzelheiten fertig, die Betriebsleitung hat aber gerade heute wieder die Vorbereitungen zu treffen für den schon früher vorgesehenen Ausbau zur Einführung der eben im Entstehen begriffenen 150-kV-Leitung über den Nufenen. Sind also die mechanischen und elektrischen Einrichtungen fertig, so harren die baulichen Abteile noch der Vollendung. Der reichliche Energiezufluss im Sommer gestattet, bei den

#### Stollenbauten

im Gebiete des Gotthard-Hospizes noch diejenigen Ergänzungen und Vollendungsarbeiten anzubringen, die sich im Laufe der fast zweijährigen Probetriebszeit als nötig und erwünscht erwiesen und die zum Teil wegen der frühzeitigen Inbetriebsetzung zurückgestellt worden waren; es handelt sich namentlich um die Auskleidung und Gunitierung einzelner Stollenstrecken.

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 35(1944), Nr. 22, S. 646...647.

Noch ist die imposante Seilbahnanlage von Airolo auf die Passhöhe und zu den Baustellen mit einer Tagesleistung von 500 t voll in Betrieb; sie fördert gegenwärtig ausser dem Zement den nötigen Feinsand für den Beton, der von Flüelen her kommt, da der Steinbruch am Lucendro nicht genügend solches Material liefert.

An der

#### Sella-Staumauer

wird noch mit Hochdruck gearbeitet, damit auch diese spätestens im Laufe des nächsten Jahres vollendet werden kann.

Besonders interessant ist natürlich immer noch die Baustelle der

#### grossen Staumauer am Lucendrosee,

hinter welcher das Wasser schon bis hart an die äusserst zulässige Grenze aufgestaut wird, um den Forderungen der Lieferung von möglichst viel Winterenergie für den kommenden Winter nachzukommen. Es fehlen immerhin noch 18 m Höhe an dieser Mauer, die man im Laufe des nächsten Sommers zu vollenden gedenkt.

Die grossen Hohlräume dieser äusserst interessanten Nötzlimauer sind oben noch offen, werden aber in der nächsten Zeit geschlossen, damit der oberste «dünne» Teil der Mauer als Vollmauer fertig aufgeführt werden kann. Schon stehen unten auf dem Werkplatz die sauber geformten, kuppelförmigen Schalungen für den oberen Abschluss der Hohlräume und die Verbindungsgänge bereit. Wenn man unten in die Hohlräume eintritt, erwecken diese 30...40 m hohen domartigen Gebilde einen ausserordentlich imposanten Eindruck und geben einen Begriff von der Grösse der Mauer, den Kräften, denen sie standzuhalten haben wird, und der ingeniosen Bauweise, die so viel teuren Beton und Zement erspart.

Voll in Betrieb sind die Anlagen für die Steinbrecherei, die Gewinnung von Betonkies und die grosse

#### *Betonfabrik,*

in der nicht wie bei früheren Bauten Gussbeton, sondern sehr trockener Stampfbeton fabriziert wird, der mit Eisenkübeln eingebracht und mit Schütteleinrichtungen verfestigt wird. Durch Wahl dieser Betonierungsweise, Verwendung von möglichst wenig Wasser und hoher Zementdosierung (250...270 kg/m<sup>3</sup>) wird es möglich sein, die Mauer ohne Natursteinverkleidung wettersicher auszuführen. Die Anlage arbeitet heute in Anbetracht der nur noch kurz bemessenen Sommerbauzeit im Hochbetrieb mit zwei 10...12stündigen Arbeitsschichten, und es werden täglich 600...900 m<sup>3</sup> Beton eingebracht, damit der vorgesehene Bauvollendungstermin im Jahre 1947 eingehalten werden kann.

Die ganze Baustelle bietet, auch wenn sie, wie dies so häufig der Fall ist, durch den Nebel buchstäblich verschleiert wird, ein Bild bestorganisierter Arbeit an einem Standort, der durch den Einfluss von Höhenlage und Naturkräften, besonders des Wetters, einzigartige Probleme stellt.

## 2. Kraftwerk Rossens

Beim Bau des Kraftwerkes Rossens mitten im Unterland, genauer gesagt, im Voralpengebiet, liegen die Verhältnisse ganz anders. Hier handelte es sich beim Maschinenhaus und den elektromechanischen Einrichtungen hauptsächlich darum, die bestehende Anlage im Kraftwerk Hauterive zu ergänzen, zu erweitern und den neuen Bedingungen anzupassen.

Die Anlage Rossens, über die schon berichtet wurde<sup>2)</sup>, bietet überhaupt viel Besonderes und Interessantes, gerade im Vergleich zu dem typischen Hochdruckakkumulierwerk Lucendro. Wie der Präsident des SEV, Prof. Dr. P. Joye, an der Generalversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes in einem sehr instruktiven und klaren Vortrag erläuterte, dient die Anlage Rossens vor allem dazu, die Bedürfnisse der Entreprises Electriques Fribourgeoises und des Kantons Fryburg, der ja Besitzer der Entreprises und damit dieser Anlage ist, zu decken. Es handelte sich also darum, die Sarine, die den typischen Charakter eines Wildwassers trägt und das ganze Fryburger Land in einem in die Molasse tief eingeschnittenen Cañon durchzieht, in eine für die Wasserkraftnutzung brauchbare Dienerin zu verwandeln, ihr Wasser-Regime, in dem extreme Nieder- und Hochwasser dreimal im Jahr periodisch wechseln, einermassen auszugleichen und namentlich dafür zu sorgen, dass auch im wasserarmen Winter konstante Energie zur Verfügung steht.

Die Projekte gehen schon auf das Jahr 1913 zurück. Man wählte aber am Ende des letzten Krieges, da ähnliche Verhältnisse auf dem Energiemarkt herrschten wie heute, zuerst den Bau des Jagne-Werkes, das der damaligen Energieknappheit rascher abzuhelfen versprach.

An einer besonders engen und für die Staumauer günstigen Stelle des Sarine-Cañons bei Rossens wird ein *Stausee* von 10 km<sup>2</sup> Oberfläche und 15 km Länge entstehen. Bis zum Maschinenhaus Hauterive entsteht ein Gefälle von 90...120 m, im Mittel 96 m. Der Stausee fasst 18 Millionen m<sup>3</sup>, entsprechend rund 35 GWh<sup>3)</sup>, die als sichere Winterenergie betrachtet werden können. Da die Jahresabflussmenge der Sarine aber 120 Millionen m<sup>3</sup> beträgt, kann er 6mal gefüllt und entleert werden, wodurch seine Ausgleichswirkung auch während der Sommer und Übergangsmomente genügend belegt ist. Durch die Verbindung mit dem Dixence-Werk und ihren eigenen Niederdruckwerken hatten die EEF das Bedürfnis nach einem Werk, das ausgleichend im Sommer und Winter die eigenen Wasserkräfte besser ausnützen liess, zugleich ein Tagesakkumulierwerk bildet und in immerhin nicht unerheblichem Masse das Winter-Regime verbessert.

Zwei neue

#### *Turbinengruppen mit Generatoren*

von je 15 000 kW sind bestellt und in Fabrikation; die baulichen Vorbereitungen für ihren Einbau werden gegenwärtig getroffen. Die bestehenden drei Gruppen, deren Leistung

<sup>2)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 34(1943), Nr. 6, S. 148...151.

<sup>3)</sup> 1 GWh (1 Gigawattstunde) = 10<sup>9</sup> Wh = 10<sup>6</sup> kWh (1 Million kWh).

einmal von 4500 auf 7500 kW und zweimal von 9000 auf 15 000 kW erhöht wird, sind ebenfalls für den Umbau vorbereitet; in der Hauptsache sind sie mit neuen Laufrädern auszurüsten. Transformatoren- und Schaltanlage sind ebenfalls fertig projektiert und die Hauptbestandteile bestellt, so dass hier binnen kurzem auch mit der Arbeit an der elektrischen und mechanischen Anlage im Vollbetrieb begonnen werden kann.

Auch der neue

#### *Stollen,*

der von Rossens nach Hauterive führt, ist bereits in Arbeit und zu einem grossen Teil ausgebrochen. Die Arbeiten in der weichen Molasse stellen auch ganz andere Probleme als bei den Anlagen, die, wie das Grimsel- und das Lucendro-Werk, im kompakten Aare-Granit liegen.

Bieten wohl die Kraftwerke und Stollenbauten nichts Anomales, so ist doch der Staumauerbau, dem vor allem die Besichtigung galt, ganz besonders interessant. Dank der verständnisvollen Einstellung der betroffenen Bevölkerung und auch der sorgfältigen Vorbereitung durch den Kanton selbst konnte der Grunderwerb, der andernorts so viel Staub und die heikelsten Verfassungsfragen aufwirft, glatt erledigt werden, wobei allerdings erleichternd mitwirkte, dass es sich nur um einzelne Höfe, nicht um geschlossene Siedlungen handelte, die unter Wasser kamen.

Die

#### *Staumauer*

ist eine Bogenmauer, deren geringe Dicke von maximal 14 m bei fast 90 m Höhe geradezu kühn anmutet, wenn man sich die sonst üblichen Querschnitte der Schwergewichts-Staumauern oder der Hohlraum-Mauern vor Augen hält. Eine Besonderheit in der Berechnung und der Bauausführung bildet hier auch der wohl sehr wasserdichte und kompakte, aber im Verhältnis zu Granit und anderen Gesteinen kompressible Untergrund, dessen Elastizität und Elastizitätsmodul in die Berechnung der Mauer massgebend eingeht. Die Mauer wird also ohne irgendwelche Armierung gewissermassen als liegender Brückenbogen errichtet und so berechnet, dass praktisch nur Druckspannungen vorkommen. Sie weist eine Höhe von 86 m und eine Kronenlänge (gemessen über dem Halbkreisbogen) von rund 300 m auf. Als Baumaterial dient das einige Kilometer flussaufwärts gewonnene Kies- und Sandmaterial, wobei bemerkenswert ist, dass es schon gewaschen ist und einen Ueberschuss an dem sonst oft fehlenden Feinsand aufweist. Betoniert wird durchgehend mit einer Mischung von 250 kg Zement pro m<sup>3</sup> Beton, wobei dieser mit möglichst wenig Wasser «erdfeucht» eingebracht und mit elektrischen Vibratoren verdichtet wird. An der Baustelle ist der Aushub in der sehr kompakten Meeres-Molasse praktisch fertiggestellt. Es bietet sich nun dem Beschauer die fast groteske Durchdringungslinie der geometrischen Bogenmauer mit dem anstossenden natürlichen Gelände dar. Die Mauer wird schätzungsweise 10...12 m tief eingelassen, so, dass sie durch das elastische Spiel, das zwischen Leerlauf und Vollstau im Maximum mit etwa 11...12 cm errechnet wurde, unbehindert bleibt. Besondere Vorkehrungen sind getroffen, um die Abkühlung der einzelnen Baublöcke durch besondere Ventilationskanäle zu beschleunigen, und um die Verbindung der Blöcke, nachdem der Zement abgebunden hat, einwandfrei zu ermöglichen. Hiezu sind Dilatationsfugen vorgesehen, die später dicht ausgefüllt und allenfalls durch Injektionen weiter verdichtet werden, so dass schliesslich die ganze Mauer einen vollständigen Monolithen bildet, der sich auf die beiden Talwände und den Boden gewissermassen elastisch aufstützt.

An der Baustelle sind die beiden Grundablasse natürlich zuerst erstellt worden und bei den starken Zuflüssen voll in Betrieb. Der Fluss wird durch einen provisorischen, ganz respektablem Damm aufgestaut, und damit die Baustelle trocken gehalten. Weitere, später einzubauende Grundablässe und Ueberläufe sorgen dafür, dass auch das grösste zu erwartende Hochwasser gefahrlos abgeleitet werden kann, und dass auch im Kriegsfall der Stau innerhalb kürzester Frist, d. h. in rund 24 Stunden um 8 m abgesenkt werden kann, so dass auch die Folgen eines direkten Bombenabwurfs auf die Staumauer auf ein Minimum beschränkt werden können.

Von der gesamten Staumauerkubatur von 240 000 m<sup>3</sup> sind heute schon rund 15 000...20 000 m<sup>3</sup> eingebracht. Die Instal-

lation gestattet, im Vollbetrieb, der heute natürlich noch nicht erreicht ist, 650...1000 m<sup>3</sup> pro Tag einzubringen, so dass eine möglichst baldige Fertigstellung der Mauer gewährleistet ist. Besondere Sorgfalt scheint auf die Erstellung und Wiederverwendung der Schalungen verwendet zu sein, da diese auf der Betonseite zum grössten Teil mit Blech ausgeschlagen sind.

Auch in Rossens ist natürlich das Hauptobjekt die grosse

*Betonfabrik,*

welcher das Kies- und Zementmaterial durch Luftkabelbahnen zugeführt wird. Der fertige Beton wird durch Rollwagen an Ort und Stelle gebracht, mit 3...4 Kranen auf die einzelnen Blöcke verteilt und dort, wie erwähnt, mit Vibratoren verdichtet. Die besondere Lage und Form der Baustelle und wohl auch die starke Krümmung der Mauerachse liessen es günstiger erscheinen, den Beton auf diese Art und nicht, wie auf der Grimsel und am Lucendro, durch eine komplizierte Luftkabelanlage einzubringen.

Im übrigen bietet die Baustelle ein Bild sauberer und wohlorganisierter Arbeit, bei der eine rationelle Ausnützung der Materialien und Arbeitskräfte gesichert erscheint. Gegenüber anderen Baustellen hat sie natürlich den Vorteil, dass sie viel weniger durch die Witterungsverhältnisse, besonders durch Schnee und Kälte, behindert ist, so dass die jährliche Baukampagne viel länger, unter Umständen sogar durchgehend sein kann.

Die sorgfältige Vorbereitung des Baus, die zahlreichen Sondierungen usw. lassen erwarten, dass hier keine Überraschungen durch Naturkräfte zu befürchten sind, weshalb man wohl binnen kurzem von der termingemässen Fertigstellung dieses hervorragenden Werkes hören wird.

Die

*Kosten*

sind, alles inbegriffen, mit den heute geltenden Preisen auf 66 Millionen Franken veranschlagt, woraus sich ein Energiepreis von 2,4...3,0 Rp./kWh, je nachdem, wie hoch man die Sommer- und die Abfallenergie einschätzt, ergibt. A.K.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Bericht über die 9. Hochfrequenztagung des SEV vom 27. September 1945 in Yverdon

Der Schweizerische Elektrotechnische Verein hielt am 27. September 1945 in Yverdon unter dem Vorsitz von Prof. Dr. F. Tank seine 9. Hochfrequenztagung ab. Die Vorträge fanden am Vormittag im Cinéma Apollo statt; der Nachmittag galt der Besichtigung in Gruppen je einer der folgenden Unternehmungen: Paillard & Cie. A.-G., Schreibmaschinenwerk, Yverdon; Paillard & Cie. A.-G., Ste-Croix; Hermann Thorens A.-G., Ste-Croix. Etwa 170 Mitglieder und Gäste nahmen an der Veranstaltung teil.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

1. «Einseitenband-Telephonie auf Hochspannungsleitungen», von F. Ott, Hasler A.-G., Bern<sup>1)</sup>.
2. «Moderne Modulations-Systeme», von Dr. P. Güttinger, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden<sup>2)</sup>.
3. «L'activité quotidienne de l'Émetteur de Sottens», von R. Pièce, Chef d'exploitation de l'Émetteur National de Sottens<sup>3)</sup>.

Wir veröffentlichen hier die Begrüssungsansprache des Vorsitzenden, Prof. Dr. F. Tank, die Diskussionsbeiträge und die Ansprache, die E. A. Paillard, Präsident des Verwaltungsrates der Paillard & Cie. A.-G., an die Besucher seines Unternehmens richtete.

Prof. Dr. F. Tank, Vorsitzender: Im Namen des Präsidenten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Herrn Prof. Dr. P. Joye, eröffne ich die heutige 9. Hochfrequenztagung und heisse Sie alle herzlich willkommen.

Es ist das zweite Mal, dass wir hier in Yverdon tagen. Das erste Mal, 1936, war es eine kleinere Versammlung. Herr Prof. Juillard sprach über Hochfrequenztelephonie auf Starkstromleitungen, und Herr Prof. Zickendraht hielt einen Vortrag über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Wir konnten noch wenig von eigenen Erfahrungen und eigenem Wissen berichten.

Heute ist das Bild ein anderes: Die Teilnehmerzahl hat sich vergrössert. Wir haben die Freude, junge Referenten über Arbeiten sprechen zu hören, die hier in der Schweiz ausgeführt worden sind. Mit Freude blicken wir auf die Entwicklung der letzten neun Jahre zurück.

Wenn Sie hier so zahlreich versammelt sind, so ist zweifellos ein Grund dafür auch die Möglichkeit, an derart interessanten Besichtigungen teilzunehmen, wie sie uns heute geboten werden. Ich möchte nicht versäumen, gleich anfangs

den Herren Paillard und Thorens aufs allerherzlichste zu danken, dass diese interessanten Fabrikbesichtigungen möglich gemacht wurden. Wir dürfen es als grosszügige und freundliche Haltung ansehen, wenn uns in freier Weise Fabrikbesichtigungen ermöglicht werden, und wir wollen hoffen, dass dieses gute Beispiel recht häufig nachgeahmt werde. Sind solche Besichtigungen an sich schon interessant und instruktiv, so fördert die Möglichkeit, sich gegenseitig zu besuchen, das Verständnis und die Freundschaft sowohl unter dem jungen Nachwuchs, als auch unter den Fabrikleitungen. Wir sind ja doch in der Schweiz auf gegenseitige Hilfe angewiesen. Wir müssen uns in den Erfahrungen des Exports gegenseitig unterstützen und wir dürfen nicht allzu sehr nur an uns selbst und an die Verhältnisse im eigenen kleinen Lande denken.

Diese Auffassung haben wir hier in Yverdon angetroffen, und ich möchte im Namen des Elektrotechnischen Vereins dafür herzlich danken.

Ich bitte nun Herrn Ott, mit seinem Vortrag zu beginnen.

(Es folgt der Vortrag

**Einseitenband-Telephonie auf Hochspannungsleitungen<sup>1)</sup>**

von F. Ott, Bern.)

**Der Vorsitzende:** Ich danke Herrn Ott herzlich für seine interessanten Ausführungen. Ausser vielem anderen in der Welt sind — wie wir soeben hörten — auch die Frequenzen knapp geworden. Das gibt Anlass zu sehr interessanten technischen Entwicklungen, zu deren Beurteilung man aber auch den Standpunkt der Wirtschaftlichkeit berücksichtigen muss.

**H. Bloch, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden:** Ich möchte fragen, was für Erfahrungen vorliegen in bezug auf die Störanfälligkeit und den Geräuschpegel bei Einseitenband-Anlagen, und ob damit schon Versuche gemacht wurden, z. B. auf Leitungen von über 100 kV Nennspannung.

**F. Ott, Referent:** Die Erfahrungen sind folgende: Die Störanfälligkeit und der Geräuschpegel sind effektiv geringer bei Einseitenband- als bei Zweiseitenbandübertragung; dies geht auch aus der benützten Bandbreite hervor. Beim Einseitenband haben wir im Sender viel mehr Leistung zur Verfügung; die Eingangsspannung ist ungefähr doppelt so gross wie bei der Zweiseitenbandübertragung, und dadurch wird auch der Geräuschpegel zwangsläufig kleiner. Bei der Einseitenbandübertragung benutzen wir zudem nur die halbe Bandbreite; dadurch wird die Störanfälligkeit geringer.

<sup>1)</sup> Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 6, S. 151...156.

<sup>2)</sup> Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 12, S. 326...332.

<sup>3)</sup> Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 2, S. 31... 39.

A. Wertli, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden: Ich möchte an die sehr interessanten Ausführungen des Herrn Referenten noch kurz einige grundsätzliche Betrachtungen anknüpfen, welche sich mehr mit dem Betrieb und Unterhalt solcher Anlagen befassen, Betrachtungen, die sehr oft vom Werkpersonal gemacht werden.

Vorerst muss festgestellt werden, ob in Zukunft sämtliche Anlagen mit Einseitenband-Modulation auszuführen sind, oder ob nicht auch der Wunsch besteht, neben derartigen Einrichtungen solche mit der herkömmlichen Zweiseitenbandmodulation zu installieren.

Es ist unbestritten, dass in Gegenden, wo eine starke Massierung von Uebertragungskanälen vorhanden ist, Einseitenbandanlagen, dank der von ihnen pro Uebertragungskanal benötigten geringen Bandbreite, sicher grosse Vorteile gegenüber Zweiseitenband-Einrichtungen aufweisen.

Neben solchen vereinzelt, gedrängten Verbundnetzen existieren jedoch noch viele kleinere oder singuläre Netze, wo man sich wirklich fragen muss, ob dort nicht die bisherigen Ausführungen von Zweiseitenbandgeräten am Platze sind.

tragungskanäle. Das gewählte Beispiel basiert nicht nur auf zwei Telephoniekanälen, sondern in jeder Verkehrsrichtung sind 5 Fernmess- bzw. Fernsteuerkanäle vorgesehen. Man sieht, dass die totale für 2 Kanäle benötigte Bandbreite nur

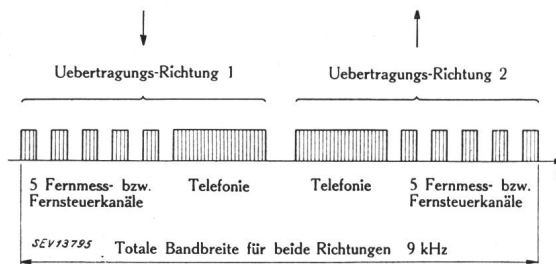


Fig. 2. Aufbau eines Uebertragungskanals für Einseitenband-EW-Telephonie

9 kHz beträgt, also praktisch gleich gross ist wie bei Zweiseitenbandmodulation für einen einzigen Kanal. Es ist einleuchtend, dass man diese grossen Vorteile der Einseitenbandübertragung durch entsprechenden technischen Mehraufwand erkaufen muss.

Fig. 3 zeigt blockschemamässig den schaltungstechnischen Aufwand für eine solche Sende- und Empfangsanlage.

Man bemerkt, dass eine grosse Zahl von Filtern, Modulatoren und Verstärkern nötig sind, um alle Bedingungen zu erfüllen. Ein Unternehmen, das solche Einrichtungen in seinem Netze verwendet, wird genötigt sein, Spezialisten für den Unterhalt und die Ueberwachung dieser relativ komplizierten Geräte zu halten. Dagegen ist es erwiesen, dass gewöhnliche Zweiseitenband-Einrichtungen ohne weiteres durch Personal unterhalten werden können, welches nur geringe Kenntnisse in der HF-Technik besitzt.

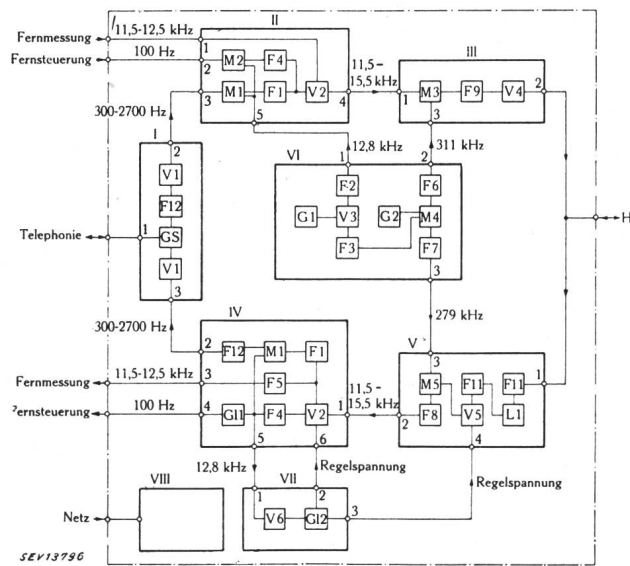


Fig. 3. Einseitenband-EW-Telephonie-Sende-Empfangsanlage

Gestatten Sie, dass ich Ihnen noch einige Bilder ausgeführter Anlagen zeige, aus welchen die grosse Einfachheit der Zweiseitenbandgeräte hervorgeht.

Fig. 4 zeigt das Aeussere einer der zahlreichen von Brown Boveri bereits gelieferten Zweiseitenband-EW-Telephonieanlagen, während Fig. 5 eine Idee vermitteln soll, wie gross ungefähr der Aufwand für dasselbe Gerät bei Einseitenbandmodulation wäre.

Noch eine letzte Bemerkung betreffend die Steuerung von Einseitenbandanlagen. Herr Ott hat darauf hingewiesen, dass hier Quarz-Steuerung unbedingt am Platze sei. Gestatten Sie mir, Ihnen ein Diagramm zu zeigen (Fig. 6), das an einem von uns entwickelten Trägerfrequenzoszillator aufgenommen wurde und zeigt, wie ausserordentlich stabil man

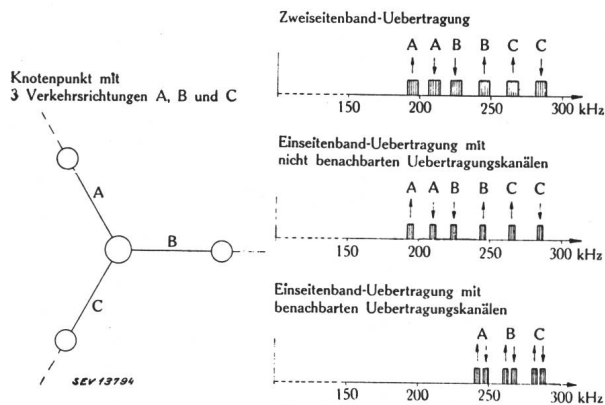


Fig. 1.

Beispiel einer Netzplanung bei verschiedenen Uebertragungssystemen

Damit Sie sich ein besseres Bild von den Verhältnissen machen können, wollen wir anhand einiger Bilder ein einfaches Sternnetz untersuchen. Fig. 1 zeigt links einen Knotenpunkt mit 3 verschiedenen Verkehrsrichtungen nach A, B, C. Arbeitet man mit der üblichen Zweiseitenband-Zweikanal-Uebertragung, so hätte die Gruppierung der übertragenen Frequenzbänder ungefähr so zu erfolgen, wie dies zu oberst rechts dargestellt ist. Die einzelnen Kanäle sind an und für sich relativ breit (Bandbreite = 2mal die höchste Modulationsfrequenz). Aus technischen Gründen ist man gezwungen, zwischen den einzelnen Kanälen respektable Abstände einzulegen, da sonst gegenseitige Beeinflussung auftreten kann.

Herr Ott hat soeben das Netz der Nordostschweizerischen Kraftwerke dargestellt und auf den Unterschied zwischen den üblichen Zweiseitenband- und den nach einem von ihm beschriebenen System gebauten Einseitenbandgeräten hingewiesen.

Wohl reduziert die vorgeschlagene Lösung die Bandbreite jedes einzelnen Kanals (Fig. 1 Mitte rechts); man ist jedoch weiterhin gezwungen, die verschiedenen Kanäle in grösseren Abständen voneinander anzuordnen. Der Netzaufbau bleibt damit nach wie vor unübersichtlich und kompliziert, wobei man im Verbundnetzbetrieb mit gegenseitigen Beeinflussungen rechnen muss, ganz ähnlich wie bei Zweiseitenbandübertragung.

Viel zweckmässiger scheint Einseitenbandübertragung mit nebeneinander liegenden Uebertragungskanälen, was in Fig. 1 zu unterst rechts dargestellt ist. Die zu jeder Verkehrsrichtung gehörenden Kanäle sind dicht nebeneinander angeordnet, was gegenüber anderen Systemen den Vorteil einer viel einfacheren Frequenzplanung und einer besseren Ueber-sichtlichkeit hat. Zudem ist der für ein bestimmtes Netz benötigte totale Frequenzumfang bedeutend geringer als bei den eingangs geschilderten Lösungen. Fig. 2 zeigt die Anordnung der zu einer Verkehrsrichtung gehörenden Ueber-

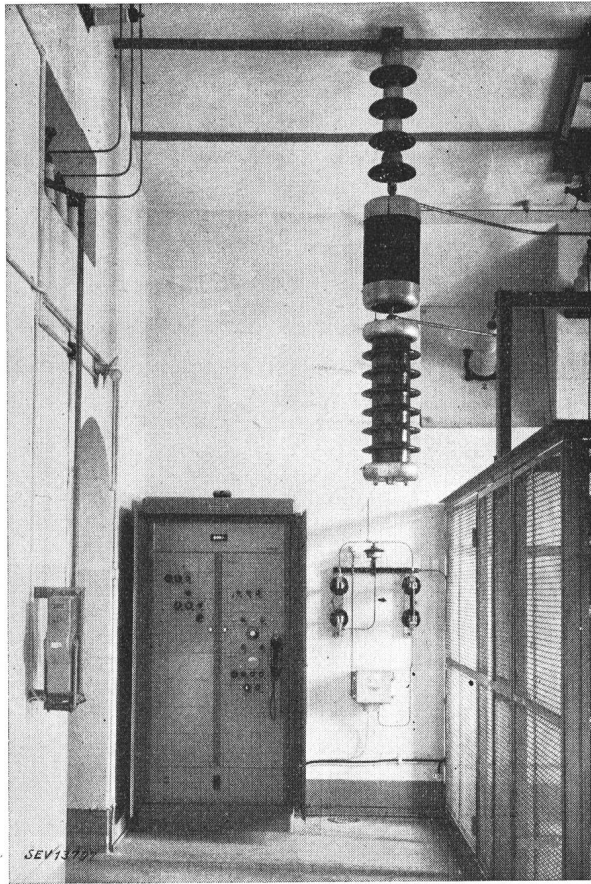


Fig. 4.  
Zweiseitenband-Telephonieanlage eines Elektrizitätswerkes

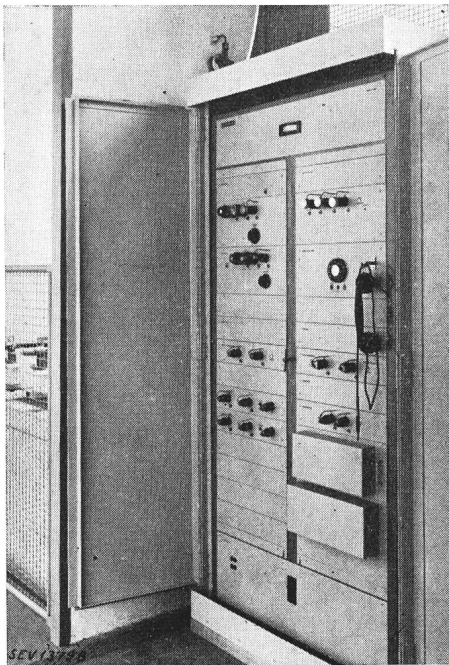


Fig. 5.  
Beispiel für den Geräteaufwand bei Einseitenband-Telephonie

eine nicht quargesteuerte Frequenz halten kann, wenn man von den Möglichkeiten der modernen Schaltungstechnik Gebrauch macht. Solche selbsterregenden Steueroszillatoren haben gegenüber kristallgesteuerten Einrichtungen den grossen Vorteil, dass man sie beim Auftreten von Interferenzen mit Fremdanlagen leicht verstimmen kann.

Zum Schluss ein Hinweis auf die Störungsanfälligkeit von EW-Telephonieanlagen. Reduziert man die Bandbreite eines Uebertragungskanal, so gelingt es bis zu einem gewissen Grade, die Störungen, welche amplitudenmodulierten Charakter haben, proportional zu reduzieren. Soll eine solche

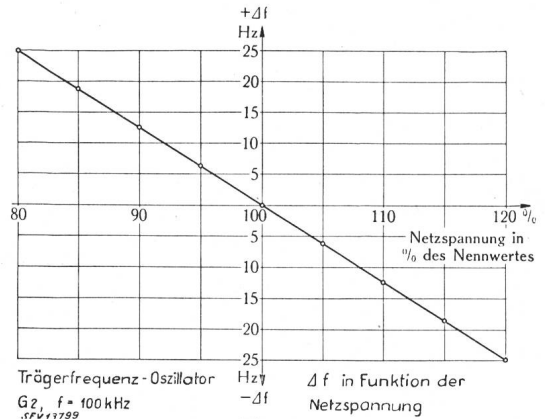


Fig. 6.  
Frequenzdiagramm eines selbsterregten Trägerfrequenz-  
oszillators

Verminderung wirksam sein, so muss sie um den Faktor von mindestens einer Grössenordnung erfolgen. Beim Uebergang von Zweiseitenband- auf Einseitenband-Telephonie ist jedoch dieser Faktor hinsichtlich der Bandbreite höchstens 2 : 1.

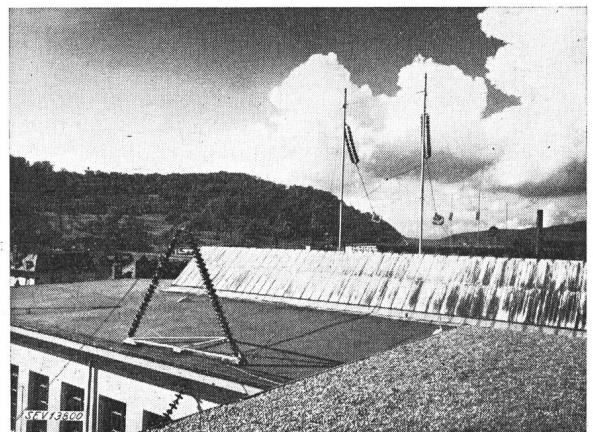


Fig. 7.

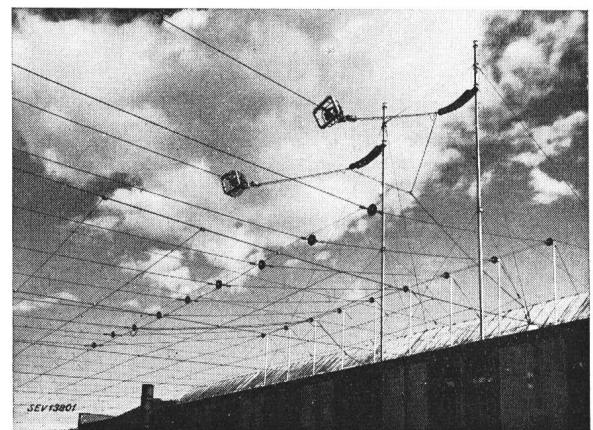


Fig. 8.  
Messeinrichtung für die Untersuchung des Störcharakters von  
Höchstspannungsleitungen  
(A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden)

Der praktische Betrieb auf Höchstspannungsleitungen, besonders auf solchen mit Betriebsspannungen über 150 kV, zeigt, dass dort sehr unangenehme Störungen auftreten, wel-

chen man auch beim Uebergang auf Einseitenbandmodulation nicht ausweichen kann. Sie sind bedingt durch die sogenannte Korona-Modulation, einen Effekt, der die Ableitung einer solchen Leitung im Rhythmus der doppelten Netzfrequenz variiert und so eine starke Beeinflussung des übertragenen HF-Signals herbeiführt.

Fig. 7 und 8 zeigen eine interessante Messeinrichtung, welche wir an unser Höchstspannungslaboratorium angegliedert haben und welche ermöglicht, Untersuchungen über den Störcharakter solcher Leitungen bis zu mehreren 100 kV auszuführen.

**Der Vorsitzende:** Ich danke Herrn Wertli für seinen Diskussionsbeitrag. Wir sehen, dass das, was man die Systemfrage nennt, nicht restlos abgeklärt ist. Die Dinge sind noch im Fluss. Gerade deshalb war es zweifellos glücklich, dass ein solches Thema heute von Herrn Ott gewählt wurde.

**Dr. E. Metzler,** Generaldirektion der PTT, Bern: Es ist von beiden Referenten darauf hingewiesen worden, dass vom apparatetechnischen Standpunkt aus der Aufwand für das Einseitenband-System verhältnismässig gross ist. Nun wissen wir von der drahtlosen Uebersee-Telephonie her, das wir das Einseitenband-System betreiben können, indem wir an einen Träger zwei Seitenbänder legen, die verschiedene Kanäle bedeuten. Es würde mich interessieren, ob dieses Prinzip hier anwendbar ist, namentlich wenn ich noch den Hinweis mache, dass die Ergänzung vom Einseitenband-Einkanal-System auf das Einseitenband-Zweikanal-System verhältnismässig geringen Apparateaufwand erfordert. Ich meine *einen* Träger und zwei Kanäle. Das obere Seitenband ist ein Kanal und das untere Seitenband ist der zweite Kanal.

**F. Ott,** Referent: Im allgemeinen benützen wir bei der doppelten Modulation in einer Richtung das untere und in der anderen Richtung das obere Seitenband, wenn es sich um eine Simultanverbindung handelt. Dies ist nicht immer möglich; es hängt von der Lage der Bänder im Frequenzverbindungsplan ab, d. h. es müssen dann für jede Richtung verschiedene Trägerfrequenzen vorgesehen werden.

**Dr. E. Metzler,** Generaldirektion der PTT, Bern: Ich weiss nicht, ob wir uns genau verstehen. Es besteht die Möglichkeit, wenn ich zwei gleiche Träger mit zwei verschiedenen Programmen A und B moduliere, das obere Seitenband zu A und das untere Seitenband zu B mit einem gemeinsamen Träger auszustrahlen. Die Einsparung besteht frequenztechnisch darin, dass wir mit einem Träger zwei Kanäle betreiben können. — Ich weiss nicht, ob das hier auch geht.

**F. Ott,** Referent: Dies haben wir noch nicht untersucht.

**Der Vorsitzende:** Wenn ich Herrn Dr. Metzler recht verstanden habe, so handelt es sich bei dem von ihm erwähnten um das System, mit dem man in Amerika telephoniert.

**Dr. E. Metzler,** Generaldirektion der PTT, Bern: Es wurde zur maximalen Ausnutzung der verfügbaren Frequenzen gewählt. Für die Verbindung Bern—New York werden wir nächstens auf diesen Betrieb übergehen. Wir werden dann mit einer Frequenz und einem Sender zwei Telephonie-Kanäle betreiben können. Der Unterschied gegenüber der Drahttelephonie ist vielleicht der, dass bei dieser die Leistungsfrage keine so grosse Rolle spielt, während sie bei uns eben wichtig ist.

**Der Vorsitzende:** Ich danke Herrn Dr. Metzler für seine Anregung, die zweifellos interessant ist. Dieses System ist uns bekannt, und es wäre zu untersuchen wert, wie es für die Elektrizitätswerk-Leitungs-telephonie verwendbar ist.

(Es folgt der Vortrag

#### Moderne Modulations-Systeme <sup>2)</sup>

von Dr. P. Güttinger, Baden.)

**Der Vorsitzende:** In Ihrem Namen spreche ich Herrn Dr. Güttinger für seinen interessanten Vortrag den besten Dank aus. Auch hier haben wir es mit einem Kardinalproblem der Hochfrequenztechnik zu tun, denn es handelt

sich immer darum, tonfrequente Signale durch hochfrequente Schwingungen zu übertragen. Die zusammenfassende Darstellung der Modulationsfrage war Ihnen zweifellos willkommen.

(Es folgt der Vortrag

#### L'activité quotidienne de l'Emetteur de Sottens <sup>3)</sup>

von R. Pièce, Sottens.)

**Der Vorsitzende:** Auch Herrn Pièce danken wir recht herzlich für seinen schönen Vortrag. Uns Techniker interessiert ja nicht nur, was funktioniert, sondern auch, was nicht funktioniert; man hat dafür das schöne Wort Panne geschaffen. Es war ausserordentlich interessant, einmal zu hören, was sich in einer Radiostation alles ereignen kann. Viele unter uns gingen vor neun Jahren von hier nach Sottens. Damals lernten wir Herrn Pièce als Stationschef kennen. Wir freuten uns ausserordentlich, ihn in unserem Kreise einmal sprechen zu hören.

Damit möchte ich mit herzlichem Dank an die Referenten und die Firmen Paillard und Thorens die heutige Tagung schliessen.

Nach dem Mittagessen begaben sich die Teilnehmer z. T. in die Paillard-Schreibmaschinenwerke in Yverdon, z. T. nach Ste-Croix hinauf, zur Besichtigung der dortigen Werke der Paillard & Cie. A.-G. und Hermann Thorens A.-G. Zur Begrüssung und Einführung in die Besichtigung richtete E. A. Paillard, Präsident des Verwaltungsrates der Paillard & Cie. A.-G., folgende Worte an die Besucher; er brachte ihnen damit die ganze Eigenart dieser erfolgreichen Jura-Industrien nahe:

«Messieurs,

Ceux qui ne connaissent pas le Jura et spécialement les étrangers ont toujours eu de la peine à comprendre pourquoi on était allé construire des usines aussi importantes à une telle altitude, dans une contrée au climat rude et pendant longtemps privée de liaisons ferroviaires avec le reste du pays. Un Anglais, grand industriel et commerçant, habitué à voir les pays charbonniers et ceux où se trouve la grande industrie lourde, me demandait comment nos ouvriers peuvent travailler au milieu d'une si belle nature. Il faut avoir étudié l'histoire des industries jurassiennes vaudoises ou neuchâteloises pour le comprendre. La maison E. Paillard & Cie, S. A., au capital de 6 millions, ayant une usine à Ste-Croix et une autre à Yverdon, a repris, il y a 25 ans environ, la suite de la Société E. Paillard & Cie dont les origines remontent au commencement du siècle passé. C'est en effet en 1814 que Max Paillard commence son activité en vendant des boîtes à musique et des dentelles, mais jusqu'en 1875 l'entreprise ne se développe guère, ce n'est qu'un comptoir faisant travailler à domicile et vendant des petites musiques ou de l'horlogerie. Ce n'est que sous l'initiative courageuse de mon père et de mon beau-frère, M. Eugène Thorens, que l'usine que vous verrez cet après-midi a pris un développement rapide pour devenir l'usine du canton qui occupe le plus d'ouvriers et d'employés à l'heure actuelle, soit environ 1400. Après la vogue des boîtes à musique à rouleaux, petites et grandes, que vous connaissez tous et qui avait obligé les industriels à bâtir de véritables usines avec machine à vapeur, l'invention des musiques à plaques, fabriquées en grande série en Allemagne, et surtout la fabrication par Edison de son phonographe à cylindre porta un coup mortel à la fabrication de Ste-Croix, et ses ateliers se vidèrent presque complètement, tous les jeunes s'expatrièrent, ne trouvant plus sur place les moyens de gagner leur vie.

Heureusement que mon père, sans perdre courage, sut s'adapter à ces conditions nouvelles et, en 1898, il sortait le premier phonographe à cylindre fabriqué en Suisse. Depuis ce moment, le travail reprit; après le phonographe à cylindre vint le phonographe à disques que vous connaissez tous et qui n'a, lui, pas encore été remplacé. Cette fabrication prit un développement intense et, pendant plusieurs décades, fit vivre la population entière de la commune. Pour vous donner une idée de l'ordre de grandeur, la maison Paillard, elle seule, était arrivée à fabriquer plus de 1500 moteurs et 2500 bras de gramophones par jour. Mais je m'arrête, votre temps étant très limité et vais vous donner encore un aperçu rapide de la fabrication actuelle.

Nous avons 4 départements:

1° Département de la machine à écrire qui représente env. le 60 % de nos ventes. Tandis que dans notre usine d'Yverdon, que visitent vos collègues, nous construisons les machines à écrire de bureau, les portables No. 2000 et Média bien connues dans l'armée; ici vous verrez la fabrication et le montage des machines Baby, la petite machine qui a été un succès dans le monde entier même aux Etats-Unis et dont nous avons fabriqué environ 300 000 pièces. Nous livrons en outre à notre usine à Yverdon tous les décolletages qui lui sont nécessaires ainsi que les coffrets pour ses portables.

2° Département radio. Dès le début et contrairement à ce que firent et font encore certaines usines concurrentes, nous nous sommes efforcés de vivre notre propre vie. Au lieu de se contenter de faire du montage, de recevoir même le schéma de l'étranger, nous avons développé nos propres laboratoires, engagé des ingénieurs et fabriqué dans nos ateliers les pièces détachées. Naturellement il n'était pas question de faire ni les lampes ni les condensateurs électrolytiques, mais par contre les condensateurs variables, châssis, etc. Il y a quelques années, nous avons installé tout le montage dans une ancienne usine qui se trouve en-dessous de la voie ferrée.

3° Département cinéma. C'est vers 1930 que nous avons racheté la Société Bolex qui s'occupait de la fabrication des appareils cinématographiques pour amateurs. Nous avons beaucoup développé cette fabrication délicate, demandant de longues études et recherches. Comme vous le verrez, nous fabriquons des caméras cinématographiques pour films de 16 mm, 9,5 et 8 mm, soit tous les films amateurs et des appareils de projection pour les films de mêmes dimensions. Nous avons en outre mis au point un projecteur sonore 16 mm qui donne d'excellents résultats. A l'heure actuelle, nous vendons dans tous les pays du monde y compris aux Etats Unis, où notre caméra H lutte avec succès contre la concurrence de Kodak. Grâce à un arrangement avec la maison Kern à Aarau, nous pouvons nous passer de l'optique allemande.

Enfin, le quatrième département est celui du gramophone. A part les appareils portables, nous fabriquons les moteurs à ressort et électriques, les pick-up et changeurs automatiques de disques qui ont pris un grand développement à l'heure actuelle.

Toute notre fabrication souffre malheureusement d'être installée dans des anciens bâtiments; nous avons à l'étude toute une réorganisation et modernisation de ceux-ci, mais la guerre et surtout le manque de ciment nous ont empêchés de donner suite à nos projets. Certains ateliers ont déjà été modernisés, chaque machine ayant son ou ses moteurs électriques; dans d'autres, la transformation est en cours. Je vous demande donc toute votre indulgence. Vous visiterez d'une part des ateliers de base, par exemple: décolletage,

tournage, fraisage, meulage, découpage, galvanoplastie, vernissage, où l'on usine des pièces pour toutes les fabrications, machines à écrire, caméras, etc., et d'autres ateliers de montage qui sont alors spécialisés pour un des départements indiqués.

Nous avons fortement développé notre bureau d'études que dirige M. le Dr. Lindecker avec la collaboration de M. le Professeur Juillard de l'Ecole d'Ingénieurs de Lausanne. Alors qu'en 1914 il n'y avait pas un seul ingénieur à Ste-Croix, nous en avons maintenant une vingtaine sortant de l'Ecole de Lausanne et de Zurich ainsi qu'une trentaine de techniciens. Ces dernières années, nous avons aussi organisé à nouveau toute la fabrication selon les méthodes modernes. Tout n'est pas encore terminé, spécialement en ce qui concerne le contrôle de la radio où un nouveau programme est à l'étude.

Naturellement nous avons développé aussi les œuvres sociales: nous avons notre caisse de retraite et invalidité pour tout le personnel, caisse de retraite pour les employés, fonds en faveur des veuves, fonds de prévoyance, etc., qui ont, à l'heure actuelle, un capital de près de 5 000 000 de francs.

Voici en quelques mots les renseignements que je tenais à vous donner. Je termine en vous remerciant de votre visite et en faisant des vœux pour que celle-ci soit intéressante et que vous ne regrettiez pas d'être venus jusqu'à notre village retiré.»

Auch die Besichtigung der **Thorens-Fabriken** war gleicherweise interessant. Diese Unternehmung fabriziert Gramophone aller Art, Aufnahme-Apparate und -Platten sowie deren Bestandteile (Federlaufwerke, Tonabnehmer, Elektromotoren, Plattenwechsler); Verstärker und Wiedergabe-Apparate für grosse Säle und Kinotheater; Mundharmonikas, Spieldosen, Taschenfeuerzeuge; Radio- und Grammo-Gehäuse.

Besonderen Eindruck auf die Besucher machte die Vorführung einer grossen Aufnahme- und Wiedergabe-Apparatur durch den Chef des Laboratoriums, Herrn René Durussel. Zuerst wurde ein Gesangsstück von einer Grammophonplatte in wundervoller Tonqualität wiedergegeben und gleichzeitig auf eine andere Platte aufgenommen, die nach Fertigstellung abgespielt wurde. Sie war von der Originalplatte kaum zu unterscheiden. Dann erhielten einige Besucher Gelegenheit, ein paar Worte ins Mikrophon zu sprechen, die unmittelbar nachher wiedergegeben wurden. Die Reproduktion von Wort und Ton war vollendet. Eine besondere Eigenschaft der Wiedergabe-Apparatur ist ihre Tonblende, die gestattet, ein schmales Band irgendwo aus dem tonfrequenten Spektrum herauszusieben und zu unterdrücken. Auf diese Weise ist es möglich, eine Störung an beliebiger Stelle des Frequenzbandes zu beseitigen, ohne dass darunter die Tonqualität eine merkbare Einbusse erleidet.

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A.-G., Gerlafingen.** Dr. E. Dübi, Präsident des Verwaltungsrates und Generaldirektor, ist als Generaldirektor zurückgetreten. Zu Generaldirektoren wurden die bisherigen Direktoren W. Bloch und Dr. R. Durrer ernannt.

**Appareillage Gardy S. A., Genève.** J.-F. Michel n'est plus directeur; il est nommé membre du conseil d'administration avec J. Michaud. R. Jacquemoud, R. Widmer, membre de l'ASE depuis 1936, et K. Burkhard ont été nommés fondés de pouvoir.

**Ferrier, Güdel & Cie., Luzern.** Diese Firma, Kollektivmitglied des SEV, trat mit Wirkung ab 1. August 1946 ihre Abteilung «Gleichrichterbau» an *W. Bertschinger*, Elektro-Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1937, käuflich ab.

**W. Bertschinger, Gleichrichter- und Apparatebau, Luzern.** Mit Wirkung ab 1. August 1946 übernahm *W. Bertschinger*, Mitglied des SEV seit 1937, käuflich die Abteilung «Gleichrichterbau» von Ferrier, Güdel & Cie., Luzern. Das Geschäftsdomizil befindet sich bis auf weiteres an der Obergrundstrasse 40, Luzern.

**Vereinigte Drahtwerke A.-G., Biel.** G. Gutmann, R. Aichenberger und J. Schnyder wurden zu Prokuristen ernannt.

### Kleine Mitteilungen

Die 35. Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes fand am 7. September 1946 in Fryburg statt. Den Vorsitz führte Vizepräsident *F. Ringwald*. An Stelle des zurücktretenden Alt-Regierungsrat E. Forni wurde der Tessiner Staatsrat Dr. *N. Celio* in den Ausschuss und zugleich in den Vorstand gewählt. Neu in den Ausschuss gewählt wurde *Ch. Aeschmann*, Direktor der Atel, Olten.

Prof. Dr. P. Joye, Direktor der Fryburgischen Elektrizitätswerke, sprach über «L'utilisation des forces hydrauliques du Canton de Fribourg» und J.-F. Bruttin orientierte

über den Bau des Kraftwerkes Rossens. Am Nachmittag wurden die Baustellen dieses Werkes besichtigt, siehe S. 600...602.

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

### Starkstromanlagen in der Nähe von Festungswerken

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat

621.31 : 623.1

Die Generalstabsabteilung, Gruppe Festungswesen, hat uns kürzlich davon Kenntnis gegeben, dass bei Grabarbeiten für die Masten einer Hochspannungsleitung ein zu einem Festungswerk führendes Telephonkabel beschädigt wurde. Solche Schäden können Betriebsstörungen, Unfälle von Personen und Schadenersatzforderungen zur Folge haben. Es ist daher Pflicht, sie soweit als möglich zu verhüten. Im Einvernehmen mit der Generalstabsabteilung ersuchen wir deshalb die Elektrizitätswerke und andere Unternehmungen, beim Bau von Leitungen oder anderen Anlagen auf Be-

festigungswerke, soweit diese im Gelände als solche erkennbar sind, Rücksicht zu nehmen und sich vor Beginn der Arbeiten in ihrer Nähe mit der Gruppe Festungswesen oder dem Kommando des betreffenden Festungskreises in Verbindung zu setzen. Dieses Vorgehen ist vor allem gegenüber den vielen zerstreut liegenden Befestigungsanlagen anzuwenden, die sich ausserhalb der eigentlichen (geschlossenen) Festungsgebiete befinden. Eine vorherige Verständigung ist aber auch bei jenen Leitungen geboten, die in eigentliches Festungsgebiet hineinführen, obschon bei diesen Leitungen, soweit sie der Vorlagepflicht unterliegen, das Starkstrominspektorat von sich aus den zuständigen Festungsbehörden auf Grund von Art. 73, Ziff. 4 der Verordnung vom 26. Mai 1939 über die Vorlagen für Starkstromanlagen Gelegenheit gibt, sich zu den Bauvorhaben zu äussern. Ho.

### Qualitätszeichen des SEV für elektrische Haushalt- und Gewerbeapparate

347.772.3

Beobachtungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass auf dem Gebiet der elektrischen Apparate für Haushalt und Gewerbe zum Teil eine bedenkliche Verschlechterung der Qualität einzutreten droht. Diese Erscheinung ist durchaus nicht etwa den kriegsbedingten Verhältnissen allein zuzuschreiben, sondern vielmehr dem Umstand, dass Apparate von Nichtfachleuten und von Firmen hergestellt werden, denen jegliche Erfahrung fehlt. Den Beweis hierfür liefern z. B. die zahlreichen auf dem Markt erschienenen Kochrechauds und Heizöfen, bei denen in keiner Weise die Mindestanforderungen hinsichtlich Personensicherheit und Sachschaden erfüllt sind. Die handwerkliche Ausführung liegt oft auf einem derart tiefen Niveau, dass sie nur in die Kategorie «Pfuscharbeit» eingereiht werden kann. Dass mit der serienmässigen Herstellung derartiger Apparate wertvolles Material verschleudert, der Käufer überfordert und der Ruf der elektrischen Apparate verschlechtert wird, liegt auf der Hand.

Die Materialprüfanstalt des SEV hat in den letzten Jahren viele elektrische Apparate geprüft und darüber in Zusammenarbeit mit dem Starkstrominspektorat Prüfberichte ausgestellt. Dabei musste nun leider die Feststellung gemacht werden, dass mit den Berichten der Materialprüfanstalt zum Teil Missbrauch getrieben wird. Der Bericht bezieht sich ausschliesslich auf das der Materialprüfanstalt zur Prüfung vorgelegte Muster der Ausführung. Oft besteht aber eine Ausführung erst nach mehrmaliger Aenderung die Prüfung mit Erfolg. Es kommt nun immer wieder vor, dass mit einem Bericht der Materialprüfanstalt, der auch die Zulassung des Apparates durch das Starkstrominspektorat enthält, wieder alte, nicht entsprechende Ausführungen verkauft werden. Noch raffinierter ist das Vorgehen, wenn z. B. in Prospekten aufgeführt wird: «Vom SEV geprüft». Diese Bemerkung erweckt den beabsichtigten Eindruck, dass der betreffende Apparat in Ordnung sei. Tatsächlich wurde der Apparat durch die Materialprüfanstalt des SEV auch

geprüft, musste aber beanstandet werden, weil er die Prüfung nicht bestanden hatte. Der Ausdruck «Vom SEV geprüft» ist insofern irreführend, als er nichts über das Resultat dieser Prüfung besagt. Es empfiehlt sich daher in allen Fällen, den Original-Prüfbericht zu verlangen und nachzusehen, ob der Apparat tatsächlich auch gutgeheissen wurde.

Mit der Aushändigung des Berichtes haben die Technischen Prüfanstalten jeden Kontakt mit dem Auftraggeber verloren und erhalten selten und meistens erst viel zu spät von dritter Seite Nachricht von missbräuchlicher Verwendung der Berichte oder von nicht musterkonformer Herstellung von Apparaten.

In letzter Zeit mehren sich nun auch die Anzeichen, dass der Import von elektrischen Apparaten in die Schweiz wieder auflebt. Dass dabei vom Ausland versucht wird, unter anderem auch qualitativ minderwertige Kriegsausführungen sowie die berüchtigte «Exportqualität» an elektrischen Apparaten abzustossen, ist begreiflich. Bedenklich ist dabei nur, dass es in der Schweiz Leute gibt, denen der Qualitätsgedanke fremd zu sein scheint und die meist mit aufgeblasener Reklame das Publikum über die Qualität derartiger importierter Erzeugnisse zu täuschen versuchen.

Das Verlangen nach einem Verbot über den Verkauf minderwertiger Erzeugnisse auf dem Gebiet der elektrischen Apparate wird wohl immer wieder erhoben; doch ist den Technischen Prüfanstalten ein direktes Einschreiten nicht möglich, da die nötigen Kompetenzen hiezu bis heute fehlen.

Der einzige Weg zur Abhilfe dürfte aber doch wohl darin liegen,

*den Qualitätsbegriff zu fördern*


und im Publikum zu verbreiten. Das Mittel dafür sehen wir in der Anwendung des bereits gesetzlich geschützten Qualitätszeichens des SEV auch für elektrische Apparate für Haushalt und Gewerbe.

Die Technischen Prüfanstalten des SEV erteilen daher gemäss einem früheren Beschluss der Verwaltungskommission des SEV auf freiwilliger Basis das

### Recht zur Führung des Qualitätszeichens für elektrische Apparate für Haushalt und Gewerbe

und laden hiemit alle Interessenten ein, sich mit der Materialprüfanstalt in Verbindung zu setzen, um nähere Aufklärung über die Bedingungen zu erhalten.

Das Qualitätszeichen wird auf Grund eines Vertrages und einer bestandenen Annahmeprüfung erteilt. Die Prüfung erstreckt sich auf die *Sicherheit* des elektrischen Teils der Apparate und auf die *Radiostörfreiheit* nach Massgabe der bestehenden Vorschriften, *sowie auf die sachliche Eignung*. Der Fabrikant verpflichtet sich, alle verkauften Apparate genau wie das geprüfte Muster auszuführen. Die Materialprüfanstalt kontrolliert periodisch die Fabrikation nach, und zwar an Stichproben, die dem Markte entnommen werden, also nicht an besonders zu diesem Zweck vorbereiteten Objekten.

Auf dem Leistungsschild des Apparates ist das Qualitätszeichen  angebracht. Ausserdem gibt die Materialprüfanstalt zur Kennzeichnung der Apparate Kontrollmarken in Form einer Anhängetikette ab, deren Ausführung hier wiedergegeben ist.



### Der Text auf der Rückseite der Etikette lautet:

«Apparate und Maschinen, die das Qualitätszeichen des SEV (Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Zürich) tragen, sind von den Technischen Prüfanstalten des SEV geprüft und gutgeheissen. Die Prüfung bezieht sich auf die sachliche Eignung und nach Massgabe der bestehenden Vorschriften auf

die *Sicherheit des elektrischen Teils* und die *Radiostörfreiheit*.

Die Fabrikation wird durch periodische Nachprüfungen überwacht.»


Die Erteilung des Rechts zur Führung des Qualitätszeichens wird im Bulletin des SEV publiziert; ferner gibt die Materialprüfanstalt periodisch ein Verzeichnis der Apparate mit dem Qualitätszeichen heraus und sorgt für die Bekanntmachung des Qualitätszeichens beim Publikum. Die Kosten, die mit dem Qualitätszeichen verbunden sind, liegen im Durchschnitt in der Grössenordnung von einem halben Prozent des Verkaufspreises des Apparates. Dies ist eine Garantieprämie, an der kein seriöser Käufer Anstoss nehmen wird.

Wir fordern die Fabrikanten von elektrischen Apparaten für Haushalt und Gewerbe und die Elektrizitätswerke als Kontrollinstanzen auf, uns in unseren Bestrebungen zu unterstützen und im eigenen Interesse dem Qualitätszeichen des SEV auf diesem Gebiet zum gleichen Erfolg zu verhelfen, der auf dem Gebiet des Installationsmaterials schon längst erreicht ist.


## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### Löschung des Vertrages

Der mit der Firma  
*Schoeller & Cie., Frankfurt am Main* (Deutschland),  
vertreten durch die Firma  
*H. W. Kramer, Zürich,*

abgeschlossene Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens für Schalter ist gelöscht worden. Diesen Firmen steht deshalb das Recht nicht mehr zu, Schalter mit der Fabrikmarke  und mit dem SEV-Qualitätszeichen in den Handel zu bringen.

Der mit der Firma  
*Lindner & Co.,*  
Abteilung Hulorit, *Bamberg* (Deutschland),  
vertreten durch die Firma  
*H. W. Kramer, Zürich,*

abgeschlossene Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens für Verbindungsdosen ist gelöscht worden. Diesen Firmen steht deshalb das Recht nicht mehr zu, Verbindungsdosen mit der Fabrikmarke  und mit dem SEV-Qualitätszeichen in den Handel zu bringen.

### IV. Prüfberichte

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

#### P. Nr. 575.

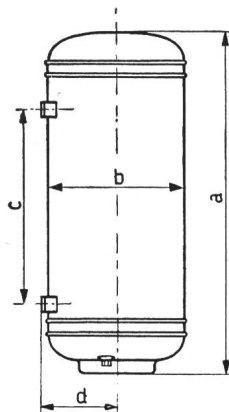
Gegenstand: **Zwei Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 20470/II vom 21. August 1946.

Auftraggeber: *A.-G. Hermann Forster, Arbon.*

#### Aufschriften:

		Prüf-Nr.	1	2
Arbon	Schweiz	Watt	360	1200
		Volt	380 ~	380 ~
		No.	04	02
		Liter	30 Fe	100 Fe
		Probedruck at.	12	12
		Betriebsdruck at.	6	6



**Beschreibung:** Heisswasserspeicher für Wandmontage, gemäss Skizze. Je ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut.

Inhalt	30 l	100 l
Mass		
a	880 mm	1190 mm
b	355 mm	500 mm
c	550 mm	730 mm
d	185 mm	260 mm

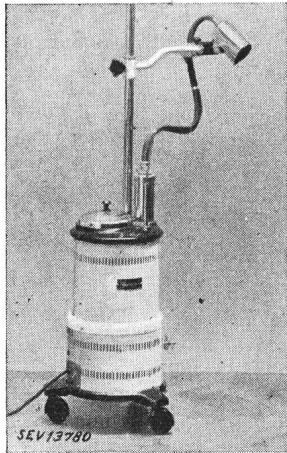
Die Prüfobjekte entsprechen den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

**P. Nr. 576.****Gegenstand: Vapozone-Apparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 19974a vom 22. August 1946.

Auftraggeber: Carl Ronzi, Zürich.

Aufschriften:

**Vapozone**C. Ronzi, Patents  
Type 3 S No. 946  
Volt 220 Watt 750

**Beschreibung:** Apparat gemäss Abbildung, zur Erzeugung von ionisiertem und ozonisiertem Dampf für kosmetische und medizinische Zwecke. Der Dampf wird in einem Kocher und das Ozon mit einer Funkenstrecke erzeugt, welche durch einen Unterbrecher mit Teslatransformator gespeist wird. Letzterer ist mit der Funkenstrecke am Ende eines mit dem Kocher verbundenen Dampfschlauches angebracht. Der Netzanschluss des Apparates erfolgt mit einem dreidradigen Leiter mit 2 P+E-Stecker.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 577.****Gegenstand: Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 20515 vom 30. August 1946.

Auftraggeber: Hoffmann A.-G., Aesch.

Aufschriften:

**Hoffmann**Fabrication Suisse  
No. 100 Volt 380 Watt 7800**Beschreibung:**

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit vier Kochstellen und darunter angeordnetem Backofen. Backofenheizkörper ausserhalb des Backraumes angebracht. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten vorhanden. Klemmen für verschiedene Schaltungen eingerichtet. Netzanschluss mit dreidradiger Apparateschnur und 2 P+E-Stecker.

Der Kochherd wird auch mit vier Füßen an Stelle des Sockels geliefert.

Der Kochherd entspricht den «Anforderungen an elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Anforderungen ebenfalls entsprechen.

**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 13. September 1946 in Solothurn unter dem Vorsitz von Prof. Dr. P. Joye, Präsident, seine 108. Sitzung ab.

Er nahm Kenntnis vom Resultat der Ausschreibung der 5. Preisaufgabe der Denzler-Stiftung.

Auf einen Vorschlag aus Mitgliederkreisen, die nächste grosse Generalversammlung mit Damen nicht 1947, sondern erst 1948, dem Jubiläumsjahr unserer elektrischen Bergbahnen (Gornergratbahn, Stansstad-Engelberg-Bahn und Abschnitt Scheidegg-Eigerletscher der Jungfraubahn), in Zermatt abzuhalten, wurde nicht eingetreten.

Der Vorstand nahm Kenntnis von den Arbeiten am Denkmal Huber-Stockar und genehmigte die vorgesehenen Pylontexte.

Die Grundlagen zu einer Eingabe zum Entwurf eines Trolleybusgesetzes wurden festgelegt.

Vom Kreisschreiben des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements vom 7. August 1946 über die Ausarbeitung eines Planes für den Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte wurde unter Zustimmung Kenntnis genommen.

Von den Vorbereitungen zum 100jährigen Eisenbahnjubiläum wurde Kenntnis genommen.

Von der Absicht, in Zürich ein naturhistorisch-technisches Museum zu schaffen, wurde Kenntnis genommen. Der SEV kann sich nur an einer schweizerischen Lösung dieser Frage beteiligen, wobei der Standort eines solchen Museums für ihn keine Rolle spielt. Ein Ausschuss wird die Frage näher prüfen.

Vom Bericht 1945 des Jubiläumsfonds ETH 1930 wurde Kenntnis genommen.

Von der Gründung eines Vereins zur Förderung der schweizerischen Energiewirtschaft wurde vorläufig Kenntnis genommen.

Der Sekretär berichtete über die Tätigkeit der Kommissionen.

44 Einzelmitglieder, 2 Jungmitglieder und 12 Kollektivmitglieder wurden aufgenommen. 4 Jungmitglieder traten zur Einzelmitgliedschaft über. 1 Einzelmitglied und 5 Kollektivmitglieder traten aus. 3 Einzelmitglieder sind gestorben. Ein langjähriges Mitglied wurde zum Freimitglied ernannt.

**Kommission für die Denzler-Stiftung**

Die Kommission für die Denzler-Stiftung hielt am 13. September 1946 unter dem Vorsitz von Prof. Dr. P. Joye, Präsident des SEV, in Solothurn ihre 13. Sitzung ab. Sie nahm Kenntnis vom Expertenbericht über die beiden zur 5. Preisaufgabe<sup>1)</sup> eingegangenen Arbeiten. Der mit dem Kennwort «HVM — NU 132» bezeichneten Arbeit konnte kein Preis zuerkannt werden, da sie nicht auf die Fragestellung eingeht. Die Arbeit «Genauigkeit und Einfachheit» wurde mit einem Preis von 2000 Franken ausgezeichnet. Die Kommission erteilte ihrem Präsidenten die Vollmacht, den Umschlag mit dem Namen des Verfassers in der Generalversammlung des SEV vom 14. September in Solothurn zu öffnen und den Verfasser bekannt zu geben.

**5. Preisaufgabe der Denzler-Stiftung**

In der Generalversammlung des SEV vom 14. September 1946 in Solothurn wurde als Verfasser der von der Kommission für die Denzler-Stiftung mit 2000 Franken prämierten Arbeit «Genauigkeit und Einfachheit» festgestellt

Dr. sc. techn. K. Berger, Versuchsleiter der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen, Zollikon.

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 36(1945), Nr. 13, S. 389...390.

### Richtlinien des SEV für das Arbeiten an Niederspannungs- verteilanlagen unter Spannung

Der SEV gab 1939 «Richtlinien für das Arbeiten an Niederspannungsverteilanlagen unter Spannung» heraus, unter Mitwirkung von Elektrizitätswerken vom Starkstrominspektorat bearbeitet.

Ein grosses Elektrizitätswerk ersucht uns nun, die Erfahrungen, die mit diesen Richtlinien von den Elektrizitätswerken und Unternehmern gemacht wurden, festzustellen, namentlich diejenigen, die sich auf die unter Kapitel B und C erläuterten Schutzmassnahmen beziehen, da deren Ausführung und Schutzwert sehr verschieden sein können. Besonders interessant wäre, vergleichsweise Angaben über die Ausführung und Materialien für die Schutzmassnahmen zu erfahren, um sie im Interesse aller Beteiligten verwerten zu können.

Wir laden deshalb Elektrizitätswerke und Unternehmer ein, ihre Bemerkungen zu den genannten Richtlinien bis Ende Oktober 1946 dem Sekretariat des SEV, Seefeldstr. 301, Zürich 8, einzureichen.

### Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 4. September 1946 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

#### a) als Kollektivmitglied:

F. Gehrig & Co., Wicklerei und Apparatefabrik, Ballwil (LU).  
Jules Wismer, Dawis-Apparate, Alpenstrasse 14, Zug

#### b) als Einzelmitglied:

Christmann Eduard, Kirchfeldstrasse 807, Trimbach (SO).  
Gloor Bruno, Elektroing. ETH, Kurlistrasse 40, Oberwinterthur (ZH).  
Jaeger Erwin R., Professor am Technikum Winterthur, Haldeneggsteig 4, Zürich.  
Jung Werner, Ingenieur, Junkerngasse 43, Bern.  
Liechti Albert, Dr., Elektroing. ETH, Stampfenbachstrasse 62, Zürich.  
Lienhard Fritz, Elektrotechniker, Wehntalerstrasse 47, Zürich.  
Miller J. L., Dr., Chief Engineer, British Insulated Callender's Cables, Ltd., Prescott, Lancashire (England).  
Oswald Willy, Elektromonteur, Mittelwiesstrasse, Männedorf (ZH).  
Spadini Aminode, Piazza Indipendenza 3, Lugano (TI).  
Stuecki Gottfried, Betriebstechniker, Bedrettostrasse 15, Basel.  
Studer Rudolf, Fabrikant, Solothurn 2.  
Williams S. B., 330 West 42nd Street, New York, N. Y. (USA).

#### c) als Jungmitglied:

Dreyfuss Marc, stud. tech., Maurerweg 16, Winterthur (ZH).  
Germanier Raymond, stud. tech., 12, rue des Jardins, Genève.  
Sidler Bruno, stud. el. tech., Strehlgasse 8, Dübendorf (ZH).

Abschluss der Liste: 26. September 1946.

### British Standards

Mit der British Standards Institution vereinbarten wir den gegenseitigen Austausch der englischen und schweizerischen einschlägigen Publikationen. Sämtliche Veröffentlichungen und Normen dieser Vereinigung können demnach zu Originalpreisen durch das Sekretariat des SEV bezogen werden; die meisten davon ab Lager. Interessenten steht ein Verzeichnis dieser Publikationen auf dem Sekretariat zur Einsicht offen; Bestellungen sind an das Sekretariat des SEV, Bibliothek, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten.

#### Neue Veröffentlichungen der British Standards Institution

[vgl. Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 16, S. 498]

- 459 : 1946 Fire-check flush doors (30-minute type); Fr. 1.75.  
1100 : 1946 Part 8: Office mechanisation. Office aid to the factory; Fr. 2.15.  
1250 : 1946 Domestic gas appliances for immediate post war housing, part 2: Detailed requirements in regard to cookers, water heaters, gas fires, space heaters and refrigerators; Fr. 1.75.  
1312 : 1946 Fuel fired regenerative tank furnaces for melting glass; Fr. 4.35.  
1315 : 1946 Domestic electric ovens, part 1: Cooking tests; Fr. 1.75.  
1317 : 1946 Wood laths for plastering; Fr. —.85.  
1320 : 1946 High-voltage overhead lines on wood poles for line voltages up to and including 11 kV with conductors not exceeding 0.05 sq. in.; Fr. 9.10.  
1321 : 1946 Plastic picnic type tableware; Fr. 1.75.  
1322 : 1946 Synthetic-resin (Aminoplastic) moulding materials and mouldings; Fr. 1.75.  
1323 : 1946 Synthetic-resin bonded-paper sheet (Thermosetting) for use in the building industry; Fr. 1.75.  
1324 : 1946 Asphalt tiles for paving and flooring (Natural rock asphalt); Fr. 1.75.  
1325 : 1946 Asphalt tiles for paving and flooring, mineral aggregate with no inherent bitumen; Fr. 1.75.

## Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

# Vorträge über Blitzforschung

Dienstag, den 15. Oktober 1946, 16 Uhr,

Kongresshaus Zürich, Uebungssaal 2. Stock, Eingang U, Gotthardstrasse 5

### 1. Gewitterforschungen in Schweden, Entwicklung und neuere Resultate.

Referent: Prof. H. Norinder, Institut für Hochspannungsforschung, Uppsala.

### 2. Neuere Resultate der Blitzforschung in der Schweiz.

Referent: Dr. K. Berger, Versuchsleiter der FKH.