

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 48 (1957)  
**Heft:** 19  
  
**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:** 20.02.2026

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

Die lineare Interpolation ergibt für die nächste Näherung  $p_{-20} = 3,54$  (Fig. 4):

5,50	—113,4
3,54	113,4
9,04	0

$$p_{-20} = 3,54 \text{ kg/mm}^2$$

Wie das Ergebnis zeigt, wird die Beanspruchung des Seiles bei  $-20^\circ\text{C}$  kleiner als bei  $0^\circ +$  Schneebelastung. Wären die Abspannketten in der Zustandsgleichung nicht berücksichtigt

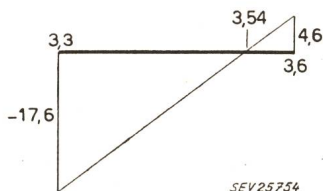


Fig. 4

Graphische Interpolation

—17,6	Differenzbetrag für die Annahme	$p_{-20} = 3,3$
4,6	Differenzbetrag für die Annahme	$p_{-20} = 3,6$
3,54	nächste Näherung für $p_{-20}$	

worben, so hätte die Rechnung bei  $-20^\circ\text{C}$  eine grössere Beanspruchung ergeben als bei  $0^\circ +$  Schneebelastung.

Mit der gleichen Berechnungsart beträgt die Beanspruchung des Seiles bei  $10^\circ\text{C}$ :

$$p_{10} = 2,90 \text{ kg/mm}^2$$

Durchhang bei  $10^\circ\text{C}$

Der ganze Durchhang  $f_{10}$  setzt sich zusammen aus dem Durchhang  $f_{s10}$  des Leiters und der Höhendifferenz  $h_{10}$  vom Aufhängepunkt bis zum Endpunkt der Abspannkette.

Der Leiterdurchhang wird:

$$f_{s10} = \frac{a^2 \gamma}{8 p_{10}} = \frac{2^2 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 10^{-2}}{8 \cdot 2,9 \cdot 10^2} = 15,5 \text{ cm}$$

Die Höhendifferenz beträgt bei  $10^\circ\text{C}$ :

$$h_{k10} = \frac{l(G + a q \gamma)}{2 p_{10} q} = \frac{2 \cdot 10^2 \cdot (100 + 2 \cdot 10^3 \cdot 2,4 \cdot 0,9 \cdot 10^{-2})}{2 \cdot 2,9 \cdot 10^2 \cdot 2,4} = 20,5 \text{ cm}$$

womit der Durchhang:

$$f_{10} = 15,5 + 20,5 = 36 \text{ cm}$$

Adresse des Autors:

J. Hügi, Hochrütiring 9, Luzern.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Die Verwendung von Polyäthylen-Hochspannungskabeln in chemischen Betrieben

621.315.211.9 : 679.582

[Nach S. J. Rosch: Application of Polyethylene-Insulated High-Voltage Cables in Chemical Plants. Trans. AIEE, Part III, Power Apparatus and Systems, Bd. 76(1957), Nr. 26, S. 824...834]

Unter dem Begriff eines chemischen Betriebes sind nicht nur solche zu verstehen, deren Endprodukt aus einem oder mehreren der unzähligen Arten chemischer Substanzen besteht, er muss vielmehr auf viele andere Industriezweige ausgedehnt werden, deren Fertigprodukte nicht rein chemischer Natur sind, bei deren Herstellung aber zahlreiche chemische Vorgänge vorliegen. Elektrische Einrichtungen solcher Produktionsanlagen können den gleichen zerstörenden Einflüssen unterworfen sein, wie jene in Fabriken, wo nur chemische Substanzen als Endprodukte gewonnen werden.

Im allgemeinen sind die Anforderungen der chemischen Industrie an Hochspannungskabel für Verteilnetze mittlerer Hochspannung die gleichen wie in andern Industrien, nur die Arbeitsbedingungen sind durch die dauernde Einwirkung chemischer Substanzen erschwert. Das aussergewöhnlich günstige Verhalten von Polyäthylen unter dem Einfluss unzähliger chemischer Agenzien, die andere elektrische Isolationen in kurzer Zeit zerstören, hat sehr früh das Augenmerk der Kabelfabrikanten auf die Verwendung dieses Materials zur Herstellung von Dielektriken und Schutzmäntel gerichtet, um den in solchen Betrieben gestellten erschwerten Betriebsbedingungen begegnen zu können. Tabelle I gibt über die

#### Säure- und Laugenfestigkeit von Polyäthylen

Tabelle I

Chemikalien	bei $25^\circ\text{C}$	bei $60^\circ\text{C}$
Ammoniak	nein	nein
Aetznatron	nein	nein
Rauchende Salpetersäure	ja	ja
Konzentrierte Salpetersäure	ja	ja
Rauchende Schwefelsäure	ja	ja
Reine Chlorsulfonsäure	ja	ja
Konzentrierte Schwefelsäure	nein	nein
Konzentrierte Salzsäure	nein	nein
Eisessig	nein	nein
Reine Phosphorsäure	nein	nein
Fluorwasserstoffsäure 28 %	nein	nein

Säure- und Laugenfestigkeit von Polyäthylen Aufschluss. Tabelle II zeigt das Verhalten des Isolationswiderstandes von 15 Kabelkonstruktionen mit Dielektriken aus Gummi, Butyl, Polyvinylchlorid und Polyäthylen, welche über eine Zeit-

spanne von 113 Tagen in 5 verschiedene flüssige Medien, wovon 4 sehr starke chemische Agenzien sind, eingetaucht waren. 4 Kabelkonstruktionen, diejenigen mit äusseren Schutzhüllen aus Polyäthylen, hielten allein dieser Prüfung stand.

Veränderung des Isolationswiderstandes von Kabeln mit verschiedenartiger Gummi- und Kunststoffisolation nach deren Eintauchen in verschiedene Flüssigkeiten während 113 Tagen

Tabelle II

Nr.	Material der Kabel	Isolationswiderstand (in $M\Omega$ ) nach Eintauchen in				
		Essig-säure	Aceton	Butter-säure	Wasser	Propyl-alkohol
1	600-V-Polyäthylen	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	5000-V-Polyäthylen, braun	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3	15000-V-Polyäthylen Neonkabel	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
4	15000-V-Polyäthylen u. PVC-Mantel	$\infty$	$\infty$	20	$\infty$	$\infty$
5	600-V-Polyäthylen-isolation und PVC-Mantel	$\infty$	$\infty$	0,05	$\infty$	$\infty$
6	600-V-Polyäthylen Klebband und PVC-Mantel	0,1	$\infty$	0	$\infty$	$\infty$
7	600-V-Gummi und Neoprene	$\infty$	$\infty$	0	$\infty$	$\infty$
8	600-V-Butylgummi	$\infty$	$\infty$	0,1	$\infty$	$\infty$
9	600-V-TW-Type, PVC, schwarz	$\infty$	$\infty$	1,0	$\infty$	$\infty$
10	600-V-T-Type, PVC, schwarz	$\infty$	$\infty$	40	$\infty$	$\infty$
11	600-V-feuchtigkeitsfester Gummilatex, umflochten	$\infty$	$\infty$	0	$\infty$	$\infty$
12	600-V-TW-Type, PVC, schwarz	$\infty$	$\infty$	2	$\infty$	$\infty$
13	600-V-Gummilatex, umflochten	0,03	$\infty$	0	$\infty$	$\infty$
14	300-V-Polyäthylen	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
15	600-V-30 %-Gummi, glasumflochten	0	$\infty$	0	50,0	$\infty$

Die Verwendung von Polyäthylen als Dielektrikum von Starkstrom-Hochspannungskabeln und als Schutzmantel geht auf ca. 10 Jahre zurück. Polyäthylen weist ausgezeichnete dielektrische Festigkeit auf, wenn der Betriebsgradient unter dem Ionisationsgradient liegt, wird aber drastisch herabgesetzt, wenn Ionisation im normalen Betrieb vorliegt. Die niedere Dielektrizitätskonstante, sowie die hohen Innen- und Oberflächen-Widerstandswerte begrenzen einerseits die Stärke von Glimmentladungen, während andererseits die Natur der



molekularen Struktur unter dem Anreiz von elektrischen Entladungen die Bildung leitender Filme begünstigt, welche wiederum das Glimmen unterbinden. So ist Polyäthylen als Glimmbegrenzer bei kurzzeitigen Beanspruchungen unerreichbar, wird aber durch Erosion innerhalb Monaten bzw. Jahren bei anhaltendem Glimmen zerstört. Es hat sich in den letzten Jahren immer mehr die Notwendigkeit ergeben, bei allen Hochspannungskabeln für Betriebsspannungen oberhalb 4 kV den Ionisationspunkt durch Messungen zu ermitteln. Dabei wird die Spannung festgestellt, bei der die Ionisation aussetzt und nicht diejenige, in der Regel etwas höhere, bei der sie einsetzt. Dieser Ionisationspunkt kann bei Kabeln für die Nennspannung 15 kV, was einer Spannung gegen Erde von 8,7 kV entspricht, leicht auf einen Wert von 13 kV gebracht werden. Tafel III zeigt die Resultate des bei wachsenden Betriebstemperaturen festgestellten Stoss-Durchschlagsgradienten, mit einer Stossweite von 1,5 | 40  $\mu$ s.

#### Veränderung der Stossdurchschlagsfestigkeit mit der Temperatur

Tabelle III

Temperatur °C	Stossfestigkeit in kV/mm		
	max.	mittel	min.
20	87.0	54.2	36.1
75	73.5	47.7	32.5
80	86.8	51.7	36.4
80	77.2	50.0	34.1
Mittelwert	81.2	51.1	34.7

Die Erweichungszone für Polyäthylen liegt zwischen 105...109 °C, aber der hohe mechanische Verformungswiderstand bleibt praktisch bis zu einer Temperatur von 100 °C erhalten. Auch über den Einfluss von thermischen Belastungszyklen auf den Verlustfaktor mit steigenden Spannungsbeanspruchungen liegen Erfahrungen vor. Fig. 1a stellt den Verlustfaktor in Abhängigkeit des Gradienten nach 150 und 180 Belastungszyklen dar. Ein solcher Zyklus besteht aus einer Strombelastung des Leiters während 12 h und einer Spannungsbeanspruchung des Dielektrikums während 24 h pro Tag. Dabei wurde der Strom so gewählt, dass Leitertemperaturen von 70...85 °C erreicht wurden. Die Prüfspannung am Dielektrikum betrug das 2,5fache der normalen Betriebsspannung. Ein anderes Kabel, mit einem Leiterquerschnitt zwischen 90...125 mm<sup>2</sup>, einer Isolationswandstärke von 5,6 mm, wurde über einen Zeitraum von 2 Jahren, einer Leitertemperatur von 85  $\pm$  5 °C, 8 h pro Tag und einer Spannung von 33 kV gegen Erde ausgesetzt. Es hat alle Prüfungen, die für papierisolierte Kabel vorgesehen sind, bestanden, und war bezüglich 60-Hz-Kurzzeit-Durchschlagsfestigkeit und Stoss mit den Werten von Papierkabeln vergleichbar.

Es kann angenommen werden, dass nicht alle abgeschirmten, polyäthylenisolierten Hochspannungskabel diesen ausgezeichneten Stabilitätswert aufweisen. Das sehr gute Verhalten dieser Kabel wurde nur durch die Berücksichtigung besonderer Merkmale des Polyäthylens bei der Planung des Aufbaues der Kabel, sowie durch besondere Sorgfalt bei ihrer Herstellung erreicht. Die max. Betriebstemperatur muss Rücksicht nehmen auf die bei 105...109 °C einsetzende Erweichungszone. Es ist die Bildung von ionisierbaren Vakuolen im Dielektrikum bei ungenügender Beherrschung des Spritzverfahrens gegeben. Zyklische Alterungsversuche zeigten, dass bei der Wahl von zu harten Metallbändern für die Herstellung des erdbaren Berührungsschutzes, diese durch den relativ hohen Ausdehnungskoeffizienten des Isoliermaterials bersten können. Sie können sich ferner von der Oberfläche der Isolation entfernen, wenn das Material zu weich und unelastisch ist, um dann ionisierbare Lufteinschlüsse mit niedriger Ionisations-Löschspannung zurückzulassen. Resultate von Alterungsversuchen veranschaulichen deutlich, wie sich ein ungeeigneter Aufbau des Berührungsschutzes auf das Verhalten eines Kabels auswirken kann (Fig. 1b). Es zeigt sich, dass der niedrige Verlustfaktor praktisch konstant bleibt bis zu einem Gradienten von 3,2 kV/mm, diesen bei der normalen Betriebsbeanspruchung durch alle Temperaturzyklen hindurch aufrecht erhält, aber bei zunehmender Zahl Erwärmungszyklen auf Leitertemperaturen von 85 °C und bei erhöhter dielektrischer Beanspruchung stark ansteigt, so dass das Kabel bereits nach 47 Zyklen ausscheidet. Aus diesen

Versuchen können somit vorläufig bei Dauerbetrieb folgende max. Grenztemperaturen angenommen werden: für Kabel bis 8 kV, 75 °C; von 8...15 kV, 70 °C. Die Belastbarkeiten der Kabel sind auf diesen Grundlagen aufzustellen. Für Hochspannungskabel bleibt somit ein Temperaturbereich von 25...30 °C für Kurzschlussverhältnisse kurzer Dauer übrig.

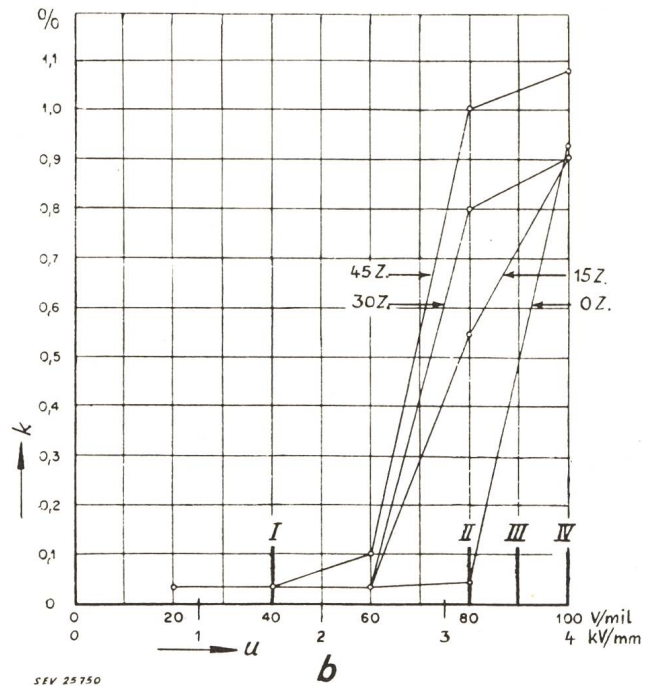
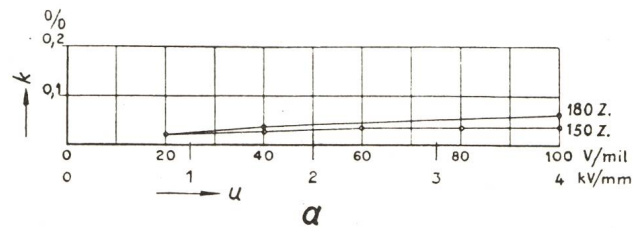


Fig. 1

Messergebnisse von zyklischen Alterungsversuchen an verschiedenen 15-kV-PVC-Kabeln

- a Alterungsversuch an einem Kabel mit richtig dimensionierter Abschirmung  
 b Alterungsversuch an einem Kabel mit ungeeigneter Dimensionierung der Abschirmung  
 k Verlustfaktor; u Spannungsgradienten (V/mil = V/0,001 Zoll)  
 I Nennspannung; II 2fache Nennspannung; III 2,25fache Nennspannung; IV 2,5fache Nennspannung

Die Produktion der USA an Polyäthylen wird Ende 1956 300 000 t betragen, wovon ein beträchtlicher Teil auf die Verwendung als Kabelisolation fällt. Eine Tendenz zeichnet sich ab, den Erweichungspunkt möglichst noch zu erhöhen. Zwei verschiedene Wege liegen zurzeit vor. Der eine sieht eine Bestrahlung mit hochbeschleunigten Elementarteilchen vor, wodurch Querverbindungen der Fadenmoleküle geschaffen werden; diese Methode zeigt bereits überraschende Resultate. Der Erweichungspunkt kann auf den doppelten Wert gebracht werden. Die praktische Einführung ist wegen der hohen Kosten erst in einigen Jahren zu erwarten. Der zweite Weg liegt in anders gearteten Polymerisationsverfahren, womit heute der Erweichungspunkt auf 125 °C erhöht werden konnte.

G. Ding

#### Zwei Brandfälle in schutzgeerdeten Netzen, die durch das Verbinden des Nulleiters mit der Wasserleitung hervorgerufen wurden

614.841.2 : 621.316.99

1. Bei einem Sturmweather wurden in der Zuleitung zu einem Pumpenhaus einige Tragwerke geknickt und die drei



Polleiter auf den Boden geworfen. Infolge der Kurzschlüsse zwischen den Drähten brannten in der nahen Transformatorstation zwei Hochleistungssicherungen von 75 A Nennstrom durch. Die dritte Sicherung schmolz nicht und verursachte während einiger Zeit einen heftigen Erdschluss. Fast gleichzeitig begannen in einer Liegenschaft (Fig. 1, Ziff. 9), die sich in der Nähe des Erdschlusses befand, aber aus einem anderen Freileitungsstrang gespeist wurde, die Isolationen eines Nulleiters zu brennen. Das Feuer konnte rasch gelöscht werden, so dass nur ein kleiner Gebäudeschaden entstand.

Bei der Untersuchung zeigte sich folgendes:

In der Transformatorstation war der sekundäre Systemnullpunkt geerdet. Der Ausbreitungswiderstand der Erdung betrug etwa  $11\ \Omega$  und entsprach den Erdungsbedingungen der bundesrätlichen Starkstromverordnung. Die gusseiserne Wasserleitung von 100 mm lichter Weite verlief parallel zur Freileitung und war in etwa 2 m Entfernung von den Tragwerken im Boden verlegt. In der Liegenschaft 9 waren in allen Nulleitern sog. Nulleitertrenner eingesetzt, die Anlage aber nicht genullt, sondern geerdet. Der Nulleiter der Steigleitung wies einen Querschnitt von  $6\text{ mm}^2$  auf. In einer Haubensicherung hatte der Installateur irrtümlich den Nulleiter mit einer blanken Erdleitung von  $10\text{ mm}^2$  Querschnitt, die an das Wasserleitungsnetz angeschlossen war, verbunden. Der Ausbreitungswiderstand der Wasserleitung betrug weniger als  $1\ \Omega$ . Die Isolationen des Nulleiters der Steigleitung, die Verdrahtung hinter der Verteiltafel, sowie die Erdleitung einer Motorleitung waren verbrannt.

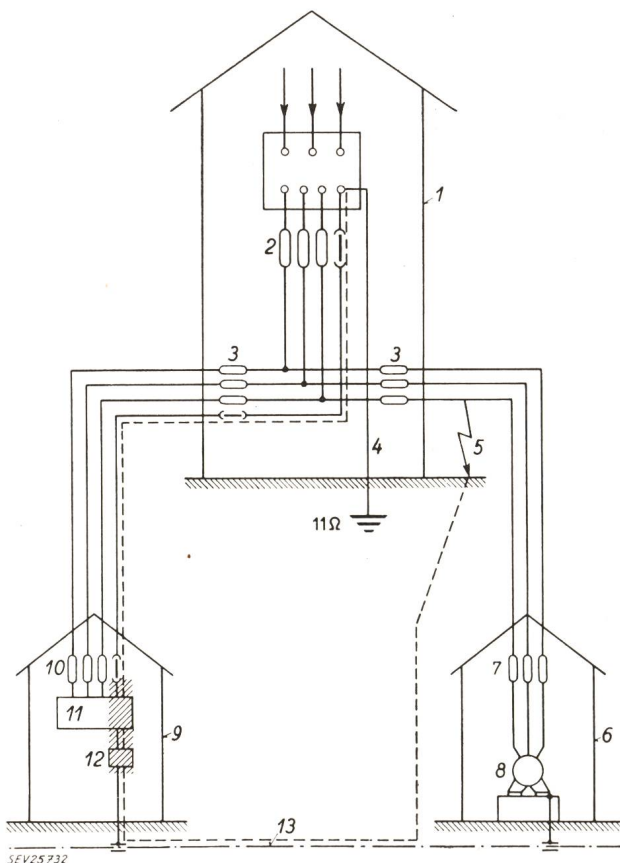


Fig. 1

1 Transformatorstation; 2 Hauptsicherungen; 3 Gruppensicherungen; 4 Sondererdung  $11\ \Omega$ ; 5 Erdschluss; 6 Pumpenhaus; 7 Hauptsicherungen; 8 Motor; 9 Liegenschaft; 10 Hauptsicherungen; 11 Verteiltafel; 12 Haubensicherungen; 13 Wasserleitung aus Gussrohr

--- verbrannter Leiter

//// Fehlerstrom

Der Brandausbruch ist auf folgendes zurückzuführen (Fig. 1):

Als durch den Sturm die Freileitung umgeworfen wurde, entstand zwischen den Drähten ein Kurzschluss, der zum

Ansprechen von zwei Hochleistungssicherungen führte. Ein Polleiter fiel auf den Boden und verursachte einen Erdschluss. Der Ausbreitungswiderstand der Sondererdung von  $11\ \Omega$  verhinderte jedoch die Bildung eines Fehlerstromes, welcher die unbeschädigte 75-A-Hochleistungssicherung zum Ansprechen hätte bringen können. Deshalb blieb der Erdschluss während längerer Zeit bestehen. Der grössere Teil des Erdschlussstromes erreichte die nahe Wasserleitung und der Ausgleich erfolgte durch die Verbindung Erdleitung–Nulleiter in der Liegenschaft 9. Der Nulleiter von nur  $6\text{ mm}^2$  Querschnitt war den erhöhten Anforderungen nicht gewachsen, wurde stark erwärmt, setzte die Isolationen in Brand und schmolz schliesslich durch.

Der Schaden ist auf die vom Installateur irrtümlich angebrachte Verbindung zwischen Nulleiter und Erdleitung in einem geerdeten Netz zurückzuführen.

2. Anlässlich eines Gewitters wurde in einer Freileitung durch Baumäste ein Polleiter eines Hausanschlusses niedergedrückt. Der Polleiter fiel auf den Nulleiter und blieb auf diesem liegen. Nach kurzer Zeit begannen hinter der Verteiltafel eines Wohnhauses die Leiterisolationen zu brennen. Das Feuer konnte rasch gelöscht werden.

Die Untersuchung ergab folgendes:

Das Haus war an eine Freileitung angeschlossen, die von zwei Seiten gespeist wurde. Die Strangsicherungen in den beiden Kabeltrennkästen mussten, um einen Gewerbebetrieb bedienen zu können, wesentlich verstärkt werden. Es war vorgesehen, in nächster Zeit das Netz auf Normalspannung umzustellen und dabei die Anlagen zu nullen. Um im Wohnhaus nicht nochmals Änderungen vornehmen zu müssen, wurde der Heisswasserspeicher von 200 l Inhalt bereits genullt, obwohl die Ergänzungen für die Einführung der Nullung im Netz noch nicht ausgeführt waren.

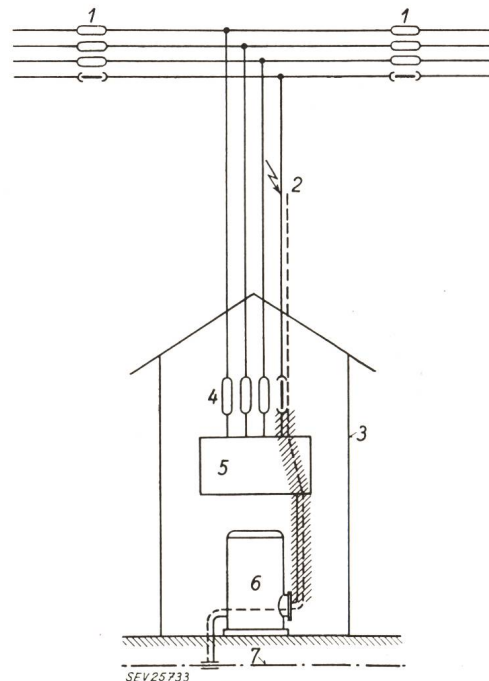


Fig. 2

1 Trennkästen mit Strangsicherungen; 2 Berührungsstelle zwischen Pol- und Nulleiter; 3 Wohnhaus; 4 Hauptsicherungen; 5 Verteiltafel; 6 Heisswasserspeicher; 7 Wasserleitung aus Gussrohr

--- verbrannter Leiter

//// Fehlerstrom

Der Brandausbruch ist auf folgendes zurückzuführen (Fig. 2):

Als der Sturmwind den einen Polleiter abbrach und auf den Nulleiter warf, floss über diesen ein grosser Fehlerstrom nach dem Wohnhaus und über den genullten Heisswasserspeicher in die Erde. Die Leiter dieser Leitung waren den erhöhten Anforderungen nicht gewachsen, wurden heiss und die Isolationen begannen zu brennen. Das Feuer griff auf



die Verdrahtung hinter der Verteiltafel über und zerstörte sie. Die in den beiden Trennkästen angebrachten Strang-sicherungen konnten nicht ansprechen, weil sie zu gross gewählt worden waren.

Auch dieser Brandausbruch zeigt, wie gefährlich es sein kann, wenn Anlagen in geerdeten Netzen genullt werden, bevor das Leitungsnetz zur Nullung eingerichtet ist.

W. Uebeli

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Fernsehkameras mit Transistoren

621.397.61 : 621.314.7

[Nach L. E. Flory, G. W. Gray, J. M. Morgan und W. S. Pike: Transistorized Television Cameras Using the Miniature Vidicon. RCA Rev. Bd. 17(1956), Nr. 4. S. 469...502]

Wie vielseitig verwendungsfähig die Transistoren bereits geworden sind, beweist die Tatsache, dass sich mit ihnen komplette Fernsehkameras mit allen dazu gehörenden Hilfseinrichtungen wie Breitbandverstärker für das Bildsignal, Ablenkspannungserzeuger, Impulsgeneratoren und Verstärker, Hochspannungserzeugung und alle weiteren Stufen ausschliesslich mit Transistoren betreiben lassen. Im folgenden

Günstig wirkte sich auf die Kamerakonstruktionen das neue Miniatur-Vidicon aus. Diese neue Miniatur-Bildaufnahmeröhre ist etwas grösser als eine Zigarette. Sie benötigt für ihren Betrieb weniger Leistungen für die Heizung und die Ablenkungen als das etwa doppelt so grosse Vidicon älterer Bauart.

Die Schaltung des «Fernsehauges» (Fig. 1) weist 19 Transistoren auf. Das Gerät kann mit Batterien oder direkt vom Netz gespeist werden. Bei Netzbetrieb ist der gesamte Leistungsverbrauch der Kamera 5,2 W. Davon sind 0,5 W Verluste des Netztransformators, 1,5 W werden im Stabilisator und 1 W für die Heizung des Vidicons verbraucht. Die Ka-

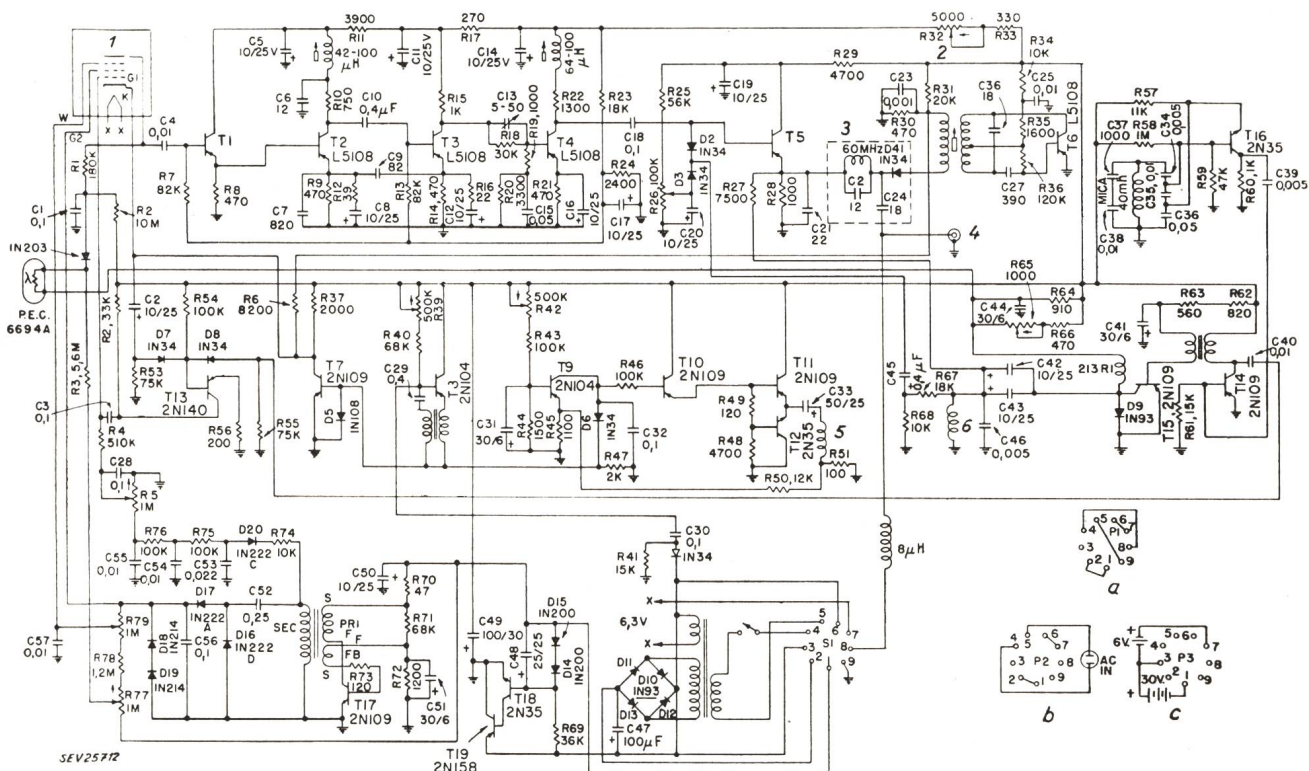


Fig. 1

Schaltung der Kleinfernsehkamera «Transistorized TV Eye» mit 19 Transistoren

1 miniatur Vidicon (Bildaufnahmeröhre); 2 Regler für den Bildsignalverstärker; 3 60-MHz-Transistor-Oszillator; 4 Hochfrequenz Ausgang; 5 vertikale Ablenkspule; 6 horizontale Ablenkspule; a Anschlußstecker für Fernbedienung; b Anschlußstecker für direkte Bedienung und Netzbetrieb; c Anschlußstecker für Batteriebetrieb

werden zwei mit Transistoren bestückte Fernsehkameras beschrieben. Bei der einen Kamera, dem sog. «Fernsehauges», sind alle für die Bildaufnahme benötigten Teile im Kamerakörper eingebaut. Sie liefert ein Bildsignal, das einem Träger von ungefähr 60 MHz aufmoduliert ist, und das direkt einem normalen Fernsehempfänger zugeführt werden kann. Die zweite Kamera, genannt «Creepie Peepie», besteht aus drei Einheiten, der Kamera, dem Monitor und einem Tornister. Kamera und Monitor lassen sich zusammenschrauben, so dass sie eine Einheit bilden. Der Tornister und das ganze System der zweiten Kamera enthält als einzige Röhre eine 2000-MHz-Oszillatöröhre, mit dem das Bildsignal einem Empfänger in einer Entfernung von 1...2 km drahtlos übermittelt werden kann.

mera hat als Besonderheit eine automatisch arbeitende Empfindlichkeitssteuerung des Vidicons. Durch diese Steuerung wird der Arbeitspunkt des Vidicons bei Schwankungen der Beleuchtungsstärke im Verhältnis von 50 : 1 automatisch auf den optimalen Wert eingeregelt. Dies vereinfacht die Bedienung der Kamera wesentlich.

Das «Creepie Peepie» (Fig. 2) besteht aus Kamera und Überwachungsgerät (Monitor) und Sender mit Speiseteil (in einem Tornister). Insgesamt enthalten diese Einheiten 72 Transistoren; sie wiegen ungefähr 9 kg. Der Kameramann kann den Monitor entweder umgehängt oder mit der Kamera verschraubt verwenden; mit ihm kann er das aufgenommene Bild beobachten und kontrollieren. Die Signalspannung für den Monitor lässt sich entweder am Ausgang des



Videoverstärkers oder am Senderausgang abnehmen. Für den Monitor wurde eine spezielle Kathodenstrahlröhre mit einem Durchmesser von 38 mm gebaut. Der Tornister enthält den Modulator, die Ablenkspannungsgeneratoren und die Impulserzeugung, die Senderstufe zum Aussenden des Bildsignals auf 2000 MHz und das Speisegerät. Dieses liefert die verschiedenen hochvoltigen Gleichspannungen; 2000 V für die Kathodenstrahlröhre im Monitor, 400 V für den Monitor und das Vidicon, 170 V für die Senderröhre und -100 V für das Vidicon. Zur Erzeugung dieser Gleichspannungen liefern zwei Transistoren eine Rechteckspannung von 1000 Hz. Der Gesamtwirkungsgrad des Gleichstromumwandlers beträgt 90 %. Für die Speisung werden Silber-Alkali-Akkumulatoren verwendet. Sie haben eine flache Entladungskurve und ermöglichen einen 5 h dauernden Betrieb der Fernseh-Aufnahmeapparat.

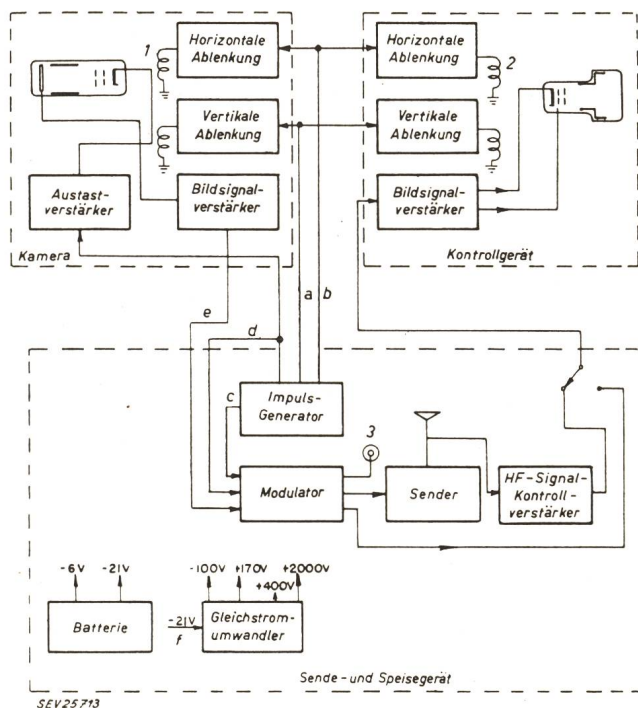


Fig. 2

### Blockschema der «Creepie Peepie»

1 Ablenkspulen für die Bildaufnahme; 2 Ablenkspulen für die Bildkontrollröhre; 3 direkter Ausgang für die Bildsignalspannung; a vertikale Ablenkspannung; b horizontale Ablenkspannung; c Ablenkimpulse; d Abtastimpulse; e Bildsignal; f 21-V-Speisung

Für den Bau der beiden mit Transistoren arbeitenden Fernsehkameras wurden mit wenigen Ausnahmen im Handel käufliche Transistoren verwendet. Während der Entwicklungsperiode der Geräte wurden einige spezielle labormässig hergestellte Transistoren eingebaut. Auch diese Typen sind inzwischen auf dem Markt erschienen. Während das «Creepie Peepie» für die Rundspruchreportage verwendbar ist, eignet sich das «Fernsehauge» im Kurzschlussverfahren mit einem Fernempfänger für industrielle Zwecke oder für das Heimfernsehen, zum Beispiel für das Überwachen des Kinderzimmers durch die in einem anderen Raum tätige Hausfrau.

H. Gibas

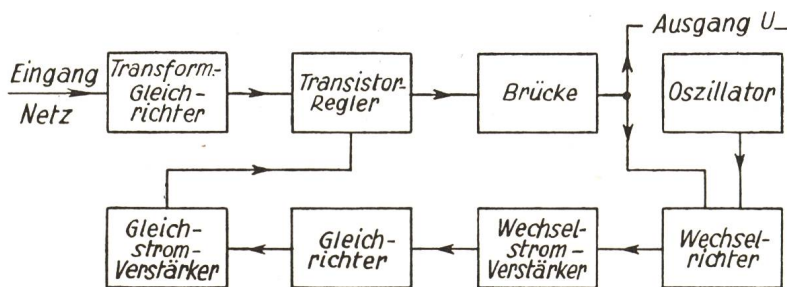


Fig. 1

Blockschaltung des stabilisierten Netzgerätes (Für 50- bis 60-Hz-Netze fällt der Gleichstrom-Verstärker weg)

## Netzgerät mit Transistorstabilisierung

621.311.62 : 621.314.7

[Nach M. Lillienstein: Transistorized Regulated Power Supply. Electronics Bd. 29(1956), Nr. 12, S. 169...171]

Stabilisierte Netzgeräte von kleinem Volumen und Gewicht werden für Rechenmaschinen, Militärzwecke und im Laboratorium häufig benötigt. Um der Forderung nach diesem möglichst kleinen Volumen und Gewicht zu entsprechen, ist die Transistorstabilisation das geeignete Mittel, welches in Verbindung mit gedruckten Schaltungen eine optimale Lösung ergibt.

Es wurden Geräte sowohl für Einphasen-50/60-Hz-, wie auch für Dreiphasen-400-Hz-Netze entwickelt. Die Blockschaltungen der beiden Typen (Fig. 1) weichen voneinander ab, indem für das Gerät mit den niedrigeren Frequenzen die Gleichstromverstärkerstufe umgangen werden kann.

### Kenndaten der Netzgeräte mit Transistorstabilisierung

Tabelle I

Grösse	Ausführung A	Ausführung B
Eingangsgrössen:		
Frequenz . . . . .	60 Hz	400 Hz
Anzahl der Phasen . . . . .	1	3
Spannung . . . . .	115 V $\pm$ 10 %	115 V $\pm$ 5 %
Ausgangsgrössen:		
Spannung . . . . .	70 V	150 V
Strom . . . . .	1,5 A	5 A
Regulierung von 0 bis voller Last . . . . .	100 mV	200 mV
Welligkeit (Effektivwert) . . . . .	2,5 mV	6 mV
Maximaler Innenwiderstand, von 0...20 kHz . . . . .	0,05 $\Omega$	0,1 $\Omega$

Zur Gleichrichtung werden Trockengleichrichter und zur Glättung LC-Glieder verwendet. Die Stabilisierung erfolgt durch einen steuerbaren Seriewiderstand, welcher der Kollektor-Emitterwiderstand mehrerer parallel geschalteten Leistungstransistoren ist. Die Steuerspannung ist die Emitter-Basis-Spannung, welche auf folgende Art erzeugt wird: Zum Ausgang des Netzgerätes ist eine Brücke parallel geschaltet, deren einer Zweig ein spannungsabhängiges Element enthält (Serieschaltung von Dioden). Die Querspannung der Brücke liegt zwischen Emitter und Basis des Wechselrichters-Transistors, welcher mit seinem variablen Kollektor-Emitterwiderstand die Ausgangsspannung des Hilfsoszillators regelt. Der Oszillator schwingt für Netzgeräte von 50...60 Hz mit einer Frequenz von rund 15 kHz. Diese im Takte der Gleichspannungsvariation amplitudenmodulierte Wechselspannung wird durch einen transformatorisch gekoppelten zweistufigen Transistor-Wechselstromverstärker verstärkt und dann gleichgerichtet. Das zugehörige RC-Glied soll nur die Welligkeit der Hilfswchselspannung und nicht diejenige der Netzspannung glätten. Die gewonnene Gleichspannung, welche proportional zur Ausgangsspannung ist, dient als Emitter-Basis-Spannung und somit als Steuerspannung der Leistungstransistoren.

Für Netzfrequenzen von 400 Hz muss auch der Hilfsoszillator höhere Frequenzen haben. Im vorliegenden Fall wurde 100 kHz gewählt. Bei dieser hohen Frequenz ist es wirtschaftlicher, wenn die Gleichrichtung der Hilfswchselspannung nach der ersten Stufe des Wechselstromverstärkers erfolgt und durch einen Gleichstrom-Transistorverstärker die nötige Steuerleistung erzeugt wird.

J. Martony

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 859

Es folgen «Die Seiten des VSE»



Fortsetzung von Seite 850

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

## Energiewirtschaft der SBB im 4. Quartal 1956

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	4. Quartal (Oktober — November — Dezember)					
	1956			1955		
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals
<b>A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke</b>						
a) Speicherwerke ... ..	81,3	51,7	26,7	99,2	61,4	33,9
b) Laufwerke ... ..	75,9	48,3	24,9	62,5	38,6	21,3
Total der erzeugten Energie ... ..	157,2	100,0	51,6	161,7	100,0	55,2
<b>B. Bezogene Energie</b>						
a) vom Etzelwerk ... ..	45,9	31,1	15,0	34,8	26,5	11,9
b) vom Kraftwerk Rapperswil-Auenstein ... ..	23,6	16,0	7,8	18,4	14,0	6,3
c) von anderen Kraftwerken ... ..	78,1	52,9	25,6	78,1	59,5	26,6
Total der bezogenen Energie ... ..	147,6	100,0	48,4	131,3	100,0	44,8
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B) ... ..	304,8		100,0	293,0		100,0
<b>C. Verbrauch</b>						
a) für den Bahnbetrieb ... ..	299,8 <sup>1)</sup>	98,6		288,7	98,5	
b) Abgabe an Dritte ... ..	2,8	0,9		2,8	1,0	
c) für die Speicherpumpen ... ..	0,5	0,0		0,1	0,0	
d) Abgabe von Überschussenergie ... ..	1,7	0,5		1,4	0,5	
Total des Verbrauches (C) ... ..	304,8	100,0		293,0	100,0	

<sup>1)</sup> Der Mehrverbrauch von 11,1 GWh gegenüber dem Vorjahr entspricht einer Zunahme von 3,8 %, die auf den Personen- und Güterverkehrszuwachs sowie auf die frühzeitige Inbetriebsetzung der Zugsheizung zurückzuführen ist.

## Miscellanea

## In memoriam

Fritz Naegeli †. Der Verstorbene wurde am 9. März 1879 in dem originellen Altstadtthaus «Zum steinernen Kindli» am Neumarkt in Zürich geboren. Hier — im Hause, in dem schon seine Grosseltern ansässig waren — verlebte er zusammen mit einem älteren Bruder und zwei jüngeren Schwestern eine frohe, unbeschwerte Kinder- und Jugendzeit. Seiner stadtzürcherischen Herkunft blieb er sich stets bewusst und feierte wenn immer möglich im Kreise seiner weiteren Familie in seiner angestammten Zunft zur Waag Sechseläuten und Martinimahl.

Schon früh fasste Fritz Naegeli den selbständigen Entschluss, Kaufmann zu werden. Nach Absolvierung der Zürcher Industrieschule kam er in eine Lehre bei der damaligen «Bank in Zürich», die später in der Schweizerischen Kreditanstalt aufging. Der junge Mann zeigte einen ungewöhnlichen Lerneifer und arbeitete oft bis tief in die Nacht hinein mit eiserner Energie an seiner Weiterbildung. Nach Beendigung der Lehrzeit verbrachte er mehrere Jahre im Ausland, um sich sprachlich auszubilden und seine geschäftlichen Erfahrungen zu vertiefen. So war er in Bankhäusern von Paris, London und Frankfurt am Main tätig.

In die Vaterstadt zurückgekehrt, trat Fritz Naegeli vorerst in den Dienst der Schweizerischen Kreditanstalt. Bald aber beriefen ihn seine ehemaligen Schulkameraden Heinrich Landis und Dr. Karl Gyr, die damals zusammen die aufstrebende Firma Landis & Gyr in Zug betrieben, in deren Verwaltungsrat.

Nachdem Fritz Naegeli über zehn Jahre lang mit grossem Erfolg an leitender Stellung bei der Landis & Gyr A.-G. tätig gewesen war, übernahm er im Sommer 1925 als Delegierter des Verwaltungsrates die oberste Leitung der Licht A.-G., Vereinigte Glühlampenfabriken, in Goldau, einer Gründung der Landis & Gyr A.-G. Dank seinem ausserordentlichen Geschick, insbesondere in der Führung von Gesprächen und Verhandlungen auf internationaler Ebene, seinen umfassenden Sachkenntnissen und seiner nie erlahmenden Energie ge-

lang es ihm, dem seit Jahren dauernden, unerbittlichen Konkurrenzkampf zwischen nationalen und ausländischen Glühlampenfabrikanten in der Schweiz ein Ende zu setzen und eine Verständigung über eine geordnete Marktregelung zustande zu bringen. Fritz Naegeli leitete die Geschicke der Vereinigten Glühlampenfabriken in Goldau zum besten Gehehen der Firma, und erreichte, dass bisher feindliche Konkurrenten friedlich teils neben-, teils miteinander arbeiteten, was sowohl den Angehörigen der eigenen Unternehmung als auch der Kundschaft zugute kam. Auch die durch den Ausbruch des zweiten Weltkrieges und durch die ausländische Kriegsgesetzgebung schwierig gewordene Situation meisterte Fritz Naegeli als ideenreicher und konzilianter Verhandlungspartner.

Mittlerweile war in den Nachkriegsjahren auch der einzige Sohn des Verstorbenen zur Mitarbeit in der Licht A.-G. herangezogen worden. Gleichsam zur Krönung seines Lebenswerkes erwarb Fritz Naegeli im Sommer 1952 den Fabrikationsbetrieb der Licht A.-G. in Goldau persönlich zu alleinigem Eigentum und stand der Licht A.-G. als Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates vor, so lange es ihm seine Kräfte und seine Gesundheit erlaubten. Als diese zu schwinden begannen, hat er die Leitung in die Hände seines Sohnes gelegt, der das Unternehmen im Sinn und Geist seines Vaters weiterführt.

Erholung von den geschäftlichen Sorgen suchte sich Fritz Naegeli, so oft er konnte, auf Wanderungen und in unseren Bergen, die ihm so viel bedeuteten. Es traf ihn schwer, als sein getreuer Bergführer Johann Guler von Klosters, der ihm ein lieber Freund wurde, als Opfer seines Berufes von einer Lawine verschüttet wurde.

Bei aller frohen Geselligkeit, welche Fritz Naegeli sehr zu schätzen wusste, war er eher eine in sich verschlossene Natur. Wer ihn aber einmal besser kannte, weiss, wie warm- und weichherzig der Verstorbene sein konnte. Vielleicht eine der grössten Freuden seines Lebens war es, anderen Freude zu bereiten und an deren Freude teilzunehmen. Während er früher eine unerschütterliche Gesundheit und Arbeitskraft



besass, waren die letzten Jahre überschattet von schweren Krankheiten, die mit Intervallen immer wieder lange Krankenhausaufenthalte und Operationen erforderten. In den ersten Julitagen trat eine Gefässerkrankung in ein akutes Stadium, so dass der Tod am 6. Juli 1957 als Erlöser zu ihm kam.



Fritz Naegeli  
1879—1957

Mit dem Hinschied von Fritz Naegeli hat ein reiches und ausgefülltes Leben sein Ende gefunden, das gekennzeichnet war durch einen gütigen Charakter, hohe Intelligenz, Unternehmungslust und eine unermüdliche Schaffenskraft. W. S.

**Clemens Dahinden** †. In der frühen Morgenstunde des 8. August 1957 ist nach inhaltsreichem und an Pflicht und Arbeit schwer befrachtetem Leben *Clemens Dahinden*, Betriebsdirektor des Elektrizitätswerkes Altdorf, im Alter von 75 Jahren nach kurzer Krankheit gestorben. Clemens Dahinden ist 1912 als Einzelmitglied in den SEV eingetreten. Trotzdem er nicht im Vorstand oder in dessen Kommissionen vertreten war, hat er das Gedeihen und die Arbeiten des Vereins mit regem Interesse verfolgt und ihm während vollen 45 Jahren die Treue gehalten. Auch war er weit über die Grenzen des Kantons hinaus als anerkannter Fachmann hoch geschätzt.

Clemens Dahinden wurde am 19. März 1882 in Luzern geboren und durchlief die Schulen seines Geburtsortes und die Realschule Luzern. 1898 trat er beim Elektrizitätswerk Altdorf eine Lehre als Elektromonteur an. In Ludwigshafen erwarb er sich weitere Kenntnisse, worauf er sich von 1903 bis 1905 am städtischen Technikum in Teplitz (Böhmen) mit Auszeichnung das Diplom als Elektrotechniker erwarb. In der Folge war er bei den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin, dem damals bedeutendsten Unternehmen der Elektrizitätsbranche der ganzen Welt, als Montageingenieur tätig. Hier bot sich ihm die willkommene Gelegenheit, sich beim Bau von Gross-Kraftwerken zu betätigen und jene Erfahrungen zu sammeln, die ihn befähigten, in fast 50jährigem Wirken als Betriebsdirektor in neuzeitlichem Sinne bei allen Zukunftsplänen ein massgebendes Wort mitzureden. 1906 betätigte er sich beim Bau des Elektrizitätswerkes Kerns, aber schon ein Jahr später zog es ihn wieder ins Urnerland, wo ihm 1910 bereits die Leitung des Elektrizitätswerkes Altdorf übertragen wurde. Das in ihn gesetzte Vertrauen rechtfertigte sich ganz, denn mit voller Kraft warf er sich auf den Ausbau der Werke, die Ausweitung des Energielieferungsnetzes und die Modernisierung der Anlagen. In der Tatsache, dass ihm im Jahre 1929 noch die Leitung des Elektrizitätswerkes Schwyz und im Jahre 1948 auch jene des Kraftwerkes Wassen übertragen wurde, liegt der Ausdruck eines ganz besonderen Vertrauens, aber auch der Anerkennung und Würdigung seines Wissens und Könnens, seiner Arbeitskraft und Initiative. Während der Krisenjahre 1930 bis 1936 hat er es verstanden, durch Werbung neue Absatzgebiete für die Verwendung der Elektrizität in Haushalt und Landwirtschaft zu erschliessen und das Werk in der schlimmen Zeit auf beachtlicher Höhe zu halten. Die nächsten Jahre brachten ihm bereits wieder vermehrte Aufgaben durch Bereitstellung grösserer Energie-

mengen für Strassen-, Tunnel- und Festungsbau sowie für die Industrie. Dies wurde durch den Ausbau der alten Werke erreicht. Dazu kam die Projektierung und der Bau des neuen Kraftwerkes Isenthal, sowie die Vorarbeiten und der Landenerwerb für das zur Zeit im Bau befindliche Grosskraftwerk Göscheneralp, das als Gemeinschaftswerk der CKW und der SBB erstellt wird. Bei der Umsiedlung der Bevölkerung auf Göscheneralp ruhte er nicht, bis er diese Aufgabe zur allseitigen Befriedigung glücklich gelöst hatte. Zuletzt bereitete er noch zwei weitere baureife Projekte für das Elektrizitätswerk Altdorf vor, die er nun nicht mehr selbst ausführen kann.

Im öffentlichen Leben spielte er eine führende Rolle. Er war ein feuriger Politiker liberaler Richtung, ein grosser Freund und Förderer von Gesang und Musik, sowie aller schönen Künste, und überdies ein begeisterter Jäger. Von 1912 bis 1918 gehörte er dem Gemeinderat Altdorf an, von 1916 bis 1932 vertrat er den Kantonshauptort im Landrat, den er 1925 erfolgreich präsidierte. Von 1932 bis 1940 gehörte er dem ernerischen Erziehungsrat an. Viele Jahre war er Präsident der Bau-, Strassen- und Kanalisationskommission der Gemeinde Altdorf. Ein Vierteljahrhundert war er Mitglied des kantonalen Gewerbeverbandes, wovon während 10 Jahren dessen Präsident. Als Musikliebhaber dirigierte er die Feldmusik Altdorf, gründete das Männerchororchester, dessen Präsidium er viele Jahre erfolgreich führte. Im Jahre 1925, als das neue Tellspielhaus entstand, übernahm er die Leitung der Tellspiel- und Theatergesellschaft Altdorf und verhalf dem kulturellen Leben von Altdorf durch einige grössere theatralische und musikalische Werke zu neuem Glanz. Eine Reihe anderer Vereinigungen und Institutionen erfreuten sich seiner tatkräftigen Unterstützung.



Clemens Dahinden  
1882—1957

Die Trauerfeier gestaltete sich zu einer erhebenden Kundgebung der Achtung und Wertschätzung, der sich der Verstorbene in allen Kreisen des Urnervolkes und der weiteren Umgebung erfreuen durfte.

Clemens Dahinden ruht in ewigem Frieden, doch seine Werke werden weiter bestehen. R. B.

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon.** Der langjährige Betriebsleiter E. Widmer ist am 30. Juni 1957 in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger mit Amtsantritt am 1. Juli 1957 wählte der Verwaltungsrat *H. Graf*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1947, bisher Chef der Abteilung Freileitungs- und Kabelbau. Gleichzeitig wurde er zum Prokuristen ernannt. Zum Chef der Gruppe



Freileitungen wurde H. Pfister, dipl. Elektrotechniker, bezeichnet.

**Micafil A.-G., Zürich.** Durch Ausgabe von 1500 neuen Inhaberaktien zu Fr. 1000.— ist das Grundkapital von Fr. 3 500 000.— auf Fr. 5 000 000.—, eingeteilt in 5000 Inhaberaktien zu Fr. 1000.—, erhöht worden. Es ist voll einbezahlt.

**Manufacture Pyrro S. A., Genève.** P. Rey wurde zum Prokuristen ernannt.

**Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel.** Dr. H. Lenhard, bisher Prokurist, wurde zum Vizedirektor ernannt.

**Seyffer & Co. A.-G., Zürich.** H. Molinari, Dipl. El. Ing. ETH, Leiter der Messgeräteabteilung, führt nun Einzelprokura.

**Radibus Bern A.-G., Bern.** Der Verwaltungsrat ernannte R. Sandoz zum kaufmännischen Direktor.

### Die neue Transformatorenfabrik der Maschinenfabrik Oerlikon im Entstehen

Am Montag, den 19. August 1957, um 18.00 Uhr, fanden sich über 300 Teilnehmer im «Orlinhus», dem Wohlfahrtsgebäude der Maschinenfabrik Oerlikon in Zürich ein, um das Aufrichtefest der neuen Transformatorenfabrik an der Landisstrasse zu begehen. Behördenvertreter, Bauherrschaft, Architekt, Bauingenieur, Bauunternehmer und Bauarbeiter (schweizerische und italienische) sassen einträchtig vor einem einfachen Mahl und freuten sich über das trotz mannigfachen Schwierigkeiten administrativer und baulicher Art erreichte erste Ziel. Der Präsident des Verwaltungsrates, Dr. G. Heberlein, Direktionspräsident R. Huber, Architekt und Bauunternehmer gedachten in kurzen, teilweise recht launigen Ansprachen des Ereignisses, das einen Mark-

In einer vorher abgehaltenen Pressebesprechung erläuterte Direktor H. Puppikofer anhand von Plänen und Bildern Entstehungsgeschichte und Zweck des neuen Fabrikbaus.

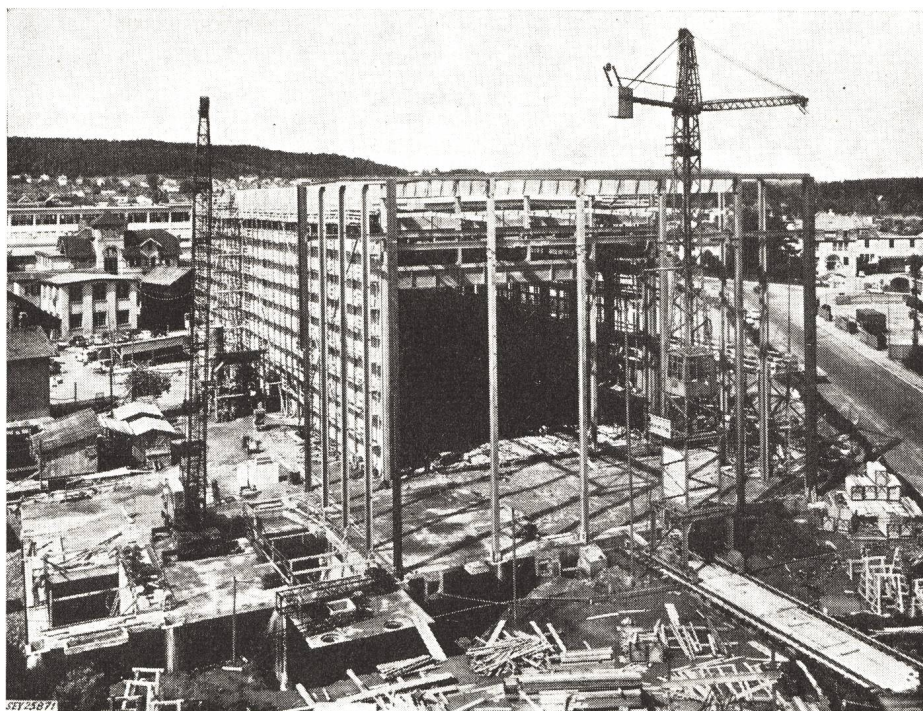
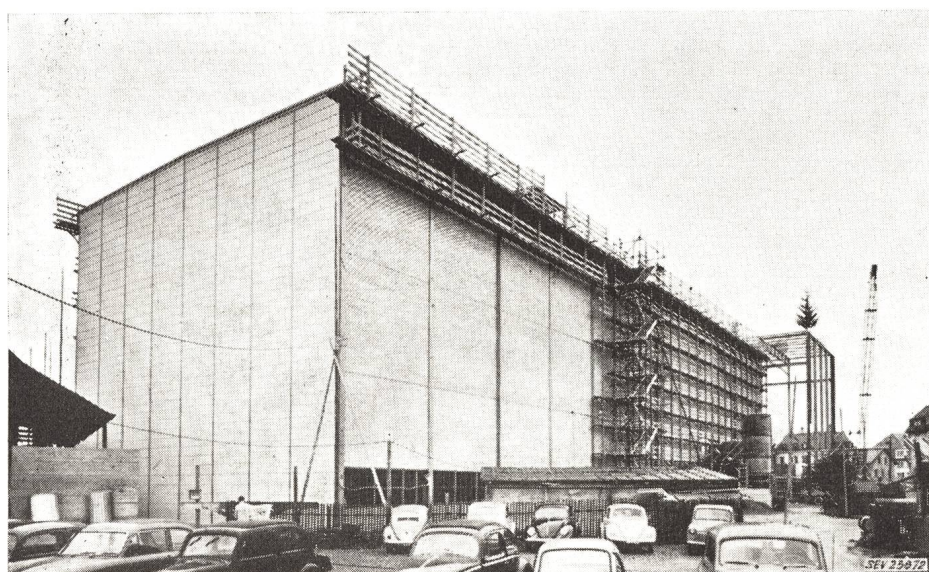


Fig. 1  
Die neue Transformatorenfabrik der MFO im Bau  
Im Vordergrund  
das Skelett des  
Hochspannungslaboratoriums



Die Zunahme des Verbrauches elektrischer Energie in der Welt, im besonderen in Europa und nicht zuletzt in der Schweiz, führt zu Übertragungen immer grösserer Mengen dieser Energie von den Erzeugungsorten zu den Konsumzentren. Die bisher höchste Spannung von 220 kV genügt nicht mehr; schon sind in Europa Leitungen von 380 kV

Fig. 2  
Die neue Transformatorenfabrik der MFO  
am 19. August 1957  
Im Hintergrund  
das Skelett des  
Hochspannungslaboratoriums  
mit Aufrichtetanne

stein im Ringen der Maschinenfabrik Oerlikon um die Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt und um die Erstellung zweckmässiger und erfreulicher Arbeitsplätze darstellt.

Nennspannung in Betrieb. Dies bedingt den Bau von Transformatoren grosser Leistung und hoher Spannung, deren Einheitsvolumen ständig wächst. Ein Beispiel: Heute spricht man von dreiphasigen Transformatoren mit Leistungen von 600 MVA



(200 MVA pro Pol), wobei die einphasige Einheit 180 t wiegt.

Die Maschinenfabrik Oerlikon (MFO), deren Transformatoren weit herum bekannt sind und eines der Erzeugnisse darstellen, die seit der Gründung des Unternehmens geliefert werden, sah sich vor die Forderung gestellt, dem chronischen Platzmangel im bisherigen Transformatorenwerk abzuwehren und damit auch eine rationellere Herstellung, sowie eine zweckmässigere Verbindung zwischen ihr, der Forschung und der Prüfung zu erreichen.

Sie plante daher den Bau einer neuen Transformatorenfabrik auf neu erschlossenem Bauland an der Landisstrasse; die Beendigung des Rohbaues, einer Stahlskelett-Konstruktion mit Mauerwerk, bildete Gegenstand des Aufrichtefestes. Die neue Fabrik wird im wesentlichen aus der grossen Mon-

tagehalle, dem angebauten Hochspannungslaboratorium und einem Maschinenhaus bestehen. Das Laboratorium, höher noch als die Montagehalle wegen der für die hohen Prüfspannungen nötigen Luftabstände, bildet das Glanzstück des Bauvorhabens. Es wird zu den grössten in Europa zählen. Für die Prüfung mit Industriefrequenz wird eine dreistufige Kaskade errichtet, die eine Spannung von 1 MV liefern kann. Der Stossgenerator ist für 3,4 MV Scheitelspannung ausgelegt. Ein Turbogenerator von 50 000 kW liefert die für Kurzschlussprüfungen nötige Leistung.

Die Besichtigung des Rohbaus vermittelte ein anschauliches Bild der für schweizerische Verhältnisse imposanten Dimensionen des im Entstehen begriffenen Werkes, zu dem der MFO gratuliert werden darf. Möge es der schweizerischen Qualitätsarbeit im allgemeinen und der schweizerischen Elektrotechnik im besonderen die besten Dienste leisten! *Mt.*

## Literatur — Bibliographie

621.385.1 : 621.385.832 : 621.374.32

Nr. 10 573,12

**Tubes for Computers.** By Members of Philips Electron Tube Division. Eindhoven, Philips, 1956; 8°, IX, 51 p., 59 fig., tab. — Philips Technical Library, Series of Books on Electronic Tubes, Book XII — Price: cloth Fr. 6.90.

Mit elektronischen Rechenmaschinen lassen sich komplizierte und vor allem langwierige, mathematische Probleme rasch lösen. In solchen Apparaten sind eine grosse Zahl von Elektronenröhren eingebaut. Einige mit Röhren aufgebaute Schaltungen bilden die Grundelemente, mit denen addiert und subtrahiert wird und die sich für die Ausführung weiterer Rechenoperationen eignen. In dem vorliegenden Buch sind die Röhren zusammengestellt, die für die Verwendung in elektronischen Rechenmaschinen bestimmt sind. In der Einführung zu dem Buch sind die wichtigsten Schaltungen und Anwendungsmöglichkeiten für Röhren in elektronischen Rechenmaschinen angegeben; ausserdem sind die Wirkungsweisen der wichtigsten Schaltungen erklärt und die Anforderungen, denen die Röhren entsprechen müssen, angegeben.

Die in dem Buch besprochenen Röhren sind in zwei Gruppen unterteilt, in solche für schnelle und solche für langsame Rechenmaschinen. Zu den Röhren gehören Doppeltrioden, Hexoden, Kaltkathodenröhren und Dekadenzählröhren, auf denen die Zahlen in der Reihenfolge von 0...9 nacheinander aufleuchten, wenn dem Eingang der Röhre Impulse zugeführt werden.

Mit den Röhren lassen sich Bausteine herstellen, die sich bei der Konstruktion von elektronischen Rechenmaschinen gut bewährt haben. Die Bausteine sind mit einem Stecksockel versehen und einfach austauschbar. Mit den im Buch angegebenen Röhren lassen sich praktisch alle bei elektronischen Rechenmaschinen vorkommenden Schaltungen ausführen.

*H. Gibas*

621.38

Nr. 11 371

**Electronics in Industry.** By George M. Chute. New York, Toronto, London, McGraw-Hill, 2nd ed. 1956; 8°, XI, 431 p., fig., tab. — Price: cloth £ 2.16.6.

Das Buch entstand, während der Verfasser als Betriebs-Ingenieur der General Electric in Detroit an einer Abend-schule Unterricht über industrielle Elektronik gab. In leicht verständlicher Weise gibt es eine Übersicht über die in der Elektronik benützten Elemente und deren Anwendungsgebiete. Der Aufbau und die Wirkungsweise einer vielfältigen Anzahl von industriell verwirklichten elektronischen Steuer- und Regelgeräten ist leicht fasslich und ausführlich beschrieben. Mathematische Berechnungen sind auf das Notwendigste beschränkt; umfassender ist das Kapitel über den Servomechanismus. Anhand eines einfachen geschlossenen Regelkreises werden die Grundlagen der Berechnung gegengekoppelter Systeme gegeben, insbesondere die Berechnung der Übertragungsfunktion und der Stabilität. In den ersten Kapiteln des Lehrbuches werden die verschiedenen Elektronenröhren mit ihren Charakteristiken und der grundsätzlichen Berechnung der Schaltkreise aufgeführt. Man findet die Hochvakuumröhren wie die gasgefüllten, also Dioden, Trioden, Pentoden, Kaltkathodenröhren, Photozellen, Thyatron, Ignitrons, mehranodige Glasgleichrichter, Mutatoren

u. a. m. Die anschliessenden Kapitel zeigen mit vielen Schaltschemata und Oszillogrammen deren Verwendung in den Schaltungen wie Gleichrichter, Wechselrichter, Umrichter, Zeitrelais, Spannungsstabilisierungen, photoelektrische Pyrometer und Steuerungen, Strombegrenzungen, Schweissapparate, Ofenregulierungen, Akku-Ladegeräte, Motorsteuerungen, Temperaturregler und Temperaturschreiber, Druckereimaschinen, um nur einige Beispiele zu nennen. Zum Schluss werden die elektronischen Messgeräte beschrieben, wie der Kathodenstrahloszillograph, das Röhrenvoltmeter, das Stroboskop und eine Übersicht über die Halbleiter, Transistoren, Transduktoren, Amplidynes, Vibratoren usw. gegeben. Jedes Kapitel schliesst mit einem Aufgabenteil, mit dessen richtiger Beantwortung der Leser sich selbst von dem Gelernten überzeugen kann.

Electronics in Industry ist für den Praktiker geschrieben. Es ist eine gute Einführung in die industrielle Elektronik, auch für das Selbststudium, und eine wertvolle Hilfe für den Elektro- und Maschineningenieur, wie für Chemiker und Bauingenieure, die sich mit den Problemen der Elektronik und der Elektro-Servotechnik zu befassen haben.

*E. Ruosch*

621.376

Nr. 11 380

**Theorie und Technik der Pulsmodulation.** Von E. Hölzler und H. Holzwarth. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer, 1957; 8°, XIV, 505 S., 417 Fig., 3 Diagr. — Preis: geb. DM 57.—.

Dieses Buch soll eine im deutschen Schrifttum bestehende Lücke schliessen und eine möglichst weitgehende Zusammenfassung der Probleme der Pulsmodulation erreichen. In gewohnt klarem Aufbau, ohne weitschweifig zu werden, wird zuerst ein Überblick über die gebräuchlichen Modulationsarten gegeben (unter anderem die Zusammenhänge zwischen den kontinuierlichen und den Pulsverfahren). Es folgen Kapitel über die Grundgesetze, Grundschaltungen, die Übertragungsverzerrungen bei Pulsmodulation und über den Einfluss von Störungen auf verschiedene Pulssysteme. Im Anhang werden verschiedene theoretische Untersuchungen durchgeführt, die den Rahmen der eigentlichen Theoriekapitel sprengen würden.

Der in der Puls-Nachrichtentechnik Tätige wird in diesem Buche eine Menge eleganter Rechnungsgänge finden und vor allem Nutzen daraus ziehen, wenn er in höherer Mathematik bewandert ist. Der rein praktische Teil kommt im Buche etwas zu kurz, das Hauptgewicht liegt mehr auf der sauberen theoretischen Herausarbeitung der Grundlagen der Pulstechnik.

*H. J. Mayer*

621.313

Nr. 11 388

**The General Theory of Electrical Machines.** By Bernard Adkins. London, Chapman & Hall, 1957; 8°, X, 236 p., 68 fig., tab. — Price: cloth £ 2.5.—.

Wie der Verfasser im Vorwort bemerkt, ist dieses Buch für Interessenten der vorgeschrittenen Theorie geschrieben, die sich auch in den Schreibarten der neueren Mathematik auskennen. Diese neuere Darstellungsart fusst darauf, die elektrische Maschine durch ein Zweispulensystem in Stator und Rotor aufzufassen, wobei die beiden Spulensysteme in



der Längs- und der Querachse liegen. Den Spulen ist nur Ohmscher und induktiver Widerstand zugemessen; von Sättigungserscheinungen ist vollständig abgesehen. Mit den Flussverketungen lassen sich die Spannungsgleichungen anschreiben, die jeweils zur Lösung in Matrizenform verarbeitet sind.

In den ersten zwei einleitenden Kapiteln werden für den skizzierten Gedankengang die im folgenden benützten Grössen festgelegt und die Schreibweise kurz erläutert.

Vom dritten Kapitel an beginnt die eigentliche Maschinentheorie mit der analytischen Durcharbeitung der Gleichstrommaschine, für die die Luftspaltinduktion als sinusförmig verteilt angenommen wird. Die Probleme der kurzzeitigen Änderungen von Strom und Spannung, der plötzliche Kurzschluss, die Querfeldmaschinen und die Drehzahlregulierung z.B. nach Ward-Leonard finden hier ihre elegante Bearbeitung.

Vom 5. Kapitel an beginnt die Behandlung der Induktions- und Synchronmaschinen für Wechselstrom und zwar ausschliesslich für Drehstrom. Die drei Phasenwicklungen werden ersetzt durch Spulensysteme in Längs- und Querachse und das Nullsystem, das in manchen Fällen weggelassen werden darf. Auch die Dämpferwicklung wird durch zwei solche Spulen in die Rechnung eingeführt. Mit den bekannten Ausdrücken für die Zeitkonstanten und die Impedanzen werden die zugehörigen Matrizen aufgestellt.

Weitere Kapitel befassen sich mit den Problemen des plötzlichen Kurzschlusses, dem Problem des Synchronisierens, den freien und erzwungenen Schwingungen im Antrieb usw. Der Fall mehrerer parallel arbeitender Generatoren, bei denen die Klemmenspannung gezwungen konstant bleibt, findet unter der Bezeichnung «System Analysis» seine Behandlung, wobei auf die Wirksamkeit der Synchronreaktanz, der transienten und subtransienten Reaktanz näher hingewiesen wird. Im letzten Kapitel wird noch einmal auf die allgemeine elektrische Maschine eingegangen, auf die einige Rechenregeln der Matrizen, speziell die Matrizen transformation, angewendet werden. Diese allgemeine Fassung gestattet, z.B. unter anderem auch für den Schragemotor, den Strom-Spannungszusammenhang durch eine Matrix darzustellen.

Das Buch enthält keinerlei Angaben über Konstruktion, Berechnung, Erwärmung usw.; behandelt sind nur der Zusammenhang zwischen Strom und Spannung, das Drehmoment und die Leistung. Die Maschine wird dabei als rein mathematisches Problem aufgefasst. In dieser Beziehung gehört es zu den interessantesten Werken über die elektrische Maschine. Wenn auch starke Vereinfachungen gemacht werden mussten und der Einfluss der Sättigung nicht berücksichtigt wird, lässt sich doch aus den abgeleiteten Ausdrücken das Betriebsverhalten der Maschinen für die meisten Fälle genügend genau ablesen. Das Buch, das allerdings ernsthaftes Studium erfordert, sei jungen Ingenieuren bestens empfohlen.

E. Dünner

537.213 + 538.12

Nr. 11 395

**Elektrische und magnetische Potentialfelder.** Von Herbert Buchholz. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer, 1957; 8°, XX, 552 S., 202 Fig. — Preis: geb. DM 72.—.

Unter Voraussetzung der Kenntnis der elektromagnetischen Feldtheorie von Maxwell in Gestalt der Vektoranalysis wird an einer grossen Zahl von Beispielen aus Physik und Elektrotechnik gezeigt, wie man mit Hilfe einer mathematisch weit ausgebauten Potentialtheorie zu Erkenntnissen über die Gestaltung elektrischer und magnetischer (permanent und stromerregter) Felder gelangt. Die mathematischen Kenntnisse des Lesers dieses wertvollen Buches müssen allerdings sehr gute und ferstverankerte sein, wenn Zeitaufwand und die angestrebten Erkenntnisse in Einklang bleiben sollen. Ein noch dem üblichen Studiengange der Elektrotechnik obliegender Student wird sich auf einige einfache Kapitel beschränken müssen, es sei denn, er neige aus besonders guter Veranlagung zur Mathematik, so dass ihn der eingeschlagene «Lösungsweg an sich» mehr interessiert als das erstrebte Ziel der besonderen Eigenart des Feldes einer technischen Konstruktion. Der theoretisch forschende Ingenieur, der aus beruflichem Interesse seine mathematischen Kenntnisse seit Abschluss der Studienzeit schon bedeutend erweitert und gefestigt hat, wird sich des Buchholz'schen Buches gerne bedienen. Die Fülle an technischem Stoff — ob elektrisch oder magnetisch, ob homogener oder inhomogener

Bauart —, der auf mathematische Weise in der Gestaltung der in ihm entstehenden Felder untersucht wird, ist erstaunlich. Wohl alles, was zwischen einfachen Punkt- und Linienladungen und stromführenden Elektroden, wie Kugelerden, Übertragungsleitungen und Maschinenwicklungen feldmässig interessiert, wird so exakt wie mathematisch möglich zu ergründen versucht.

Zur Erleichterung des Eindringens in die praktische Vorstellung dürften die mehr schematisch, aber sonst sehr klar gehaltenen Abbildungen an Zahl grösser und hie und da durch Photographien ergänzt sein. Die drucktechnische Wiedergabe der Abbildungen entspricht der gewohnt hohen Güte des Springerschen Verlages.

Es wäre zu wünschen, dass dem wertvollen Buchholz'schen Buche ähnliche folgen würden, die sich den zeichnerisch oder experimentell zu gewinnenden Feldbildern widmen. Beide Methoden sind heute, zerstreut in der Fachliteratur, schon auf eine beachtenswerte Höhe gebracht worden.

K. Kuhlmann

621.39 : 621.311

Nr. 11 397

**Power System Communications.** Ed. by E. Openshaw Taylor. London, Newnes, 1957; 8°, 304 p., 190 fig., tab. — Price: cloth £ 1.15.—.

Das Buch stellt in einer Reihe von Aufsätzen verschiedener Autoren Probleme und Technik der Nachrichtenübermittlung als Hilfsmittel zum Betrieb elektrischer Kraftwerke und Verteilsysteme dar. Sein grosser Vorteil, der m. W. bisher in keinem anderen Werk zu finden war, ist die Erfassung fast aller in der Praxis verwendeten Nachrichtenarten, wenn sie auch ungleich ausführlich behandelt sind. Allerdings beschränkt sich die Darstellung, was der Praktiker auf dem Kontinent bedauern wird, ausschliesslich auf die in Grossbritannien heute gebräuchlichen Verfahren und Geräte. Das mag auch der Grund dafür sein, dass modernste Bauelemente (Halbleiter z.B.) und Methoden (Dynamik compander, Breitbandfernmessung) fehlen.

Einem einleitenden Übersichts-kapitel folgt ein Repetitorium der allgemeinen Nachrichtentechnik mit eingehender Besprechung der Grundelemente: Röhren- und Verstärkertechnik, Modulation, Übertragungsleitungen. Ausführlich und sehr nützlich ist das Kapitel über Relais und Automatenstromkreise. Im Abschnitt über «Post Office»-Anlagen finden sich wertvolle Angaben über die Eigenschaften solcher gemieteten Verbindungswege und die nötigen Schutzmassnahmen. Verhältnismässig knapp werden die eigentlichen Trägerfrequenzanlagen über Hochspannungsleitungen behandelt, wobei besonders die Leitungsausrüstung (Ankopplung) und die Notstromversorgung zu kurz kommen. Dagegen findet sich eine gute Einführung in die Technik der UKW-Nachrichtenverbindungen und die Verwendungsmöglichkeiten des Industriefernsehens. Mit mehreren Beispielen belegt sind Stromkreise zur Orts- und Fernüberwachung von Schaltanlagen. Unter dem Titel Fernmessung sind einige gebräuchliche Impulsverfahren aufgeführt. Leitungs- und Transformator-schutzanlagen werden unter «Trägeranlagen» und im Schlusskapitel besprochen.

Wer sich näher mit einzelnen der aufgeworfenen Probleme befassen möchte, wird eine vollständigere Bibliographie vermissen, die nur den Kapiteln 2 und 7 und in einzelnen Fussmarken beigegeben ist.

B. Lauterburg

621.311.25 : 621.039.4

Nr. 11 398

**Atomkraft.** Der Bau von Atomkraftwerken und seine Probleme. Eine Einführung für Ingenieure, Energiewirtschaftler und Volkswirte. Von Friedrich Münzinger. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer, 2. Aufl. 1957; 8°, XI, 224 S., 171 Fig., 51 Tab. — Preis: geb. DM 29.40.

Die Tatsache, dass die erste Auflage, die Ende 1955 herauskam, in wenigen Monaten vergriffen war und dass es einem unveränderten Neudruck ebenso erging, beweist das starke Bedürfnis der Ingenieure nach einem Buch dieser Art im deutschen Sprachgebiet. Die völlige Neubearbeitung der zweiten Auflage erlaubt dem Autor, die neuesten Erkenntnisse und Zahlenwerte, die am Atomkongress in Genf im Jahr 1955 und an der 5. Weltkraftkonferenz im Jahre 1956 in Wien bekannt wurden, zu verarbeiten, ebenfalls das wertvolle neue Material der letzten zwei Jahre aus den vielen Publikationen in den in der Atomtechnik führenden Län-



dern. Der Aufbau des Textes ist grundsätzlich derselbe wie in der ersten Auflage. Der erste Abschnitt vermittelt die kernphysikalischen Grundlagen, soweit sie der Ingenieur beherrschen sollte, um sich mit der neuen Materie vertraut zu machen, insbesondere mit den ihm etwas ungewohnten Grössenordnungen.

Im technischen Teil werden die verschiedenen, für die industrielle Energieerzeugung in Frage kommenden Reaktorsysteme und deren Bau an Hand von guten Abbildungen und Tabellen erläutert unter besonderem Hinweis auf die technischen Probleme von Regelung, Korrosion, Strahlung, radioaktiven Abfällen, Wärmeleitung usw., die noch weiterer Abklärung bedürfen. Die Probleme der Verbindung zwischen Kernreaktoren und Wärmekraftmaschinen werden besonders eingehend besprochen, wobei hier der Autor auf Grund seiner grossen thermodynamischen Erfahrungen viel Eigenes bietet.

Der wirtschaftliche Abschnitt, in welchem die noch recht umstrittenen Investitions- und Betriebskosten und die Wettbewerbsfähigkeit der Kernkraftwerke besprochen werden, ist infolge der stürmischen Entwicklung mit entsprechenden Vorbehalten zu interpretieren.

Zum Schluss werden die Mehrjahrespläne für den Bau von Kernkraftwerken verschiedener Länder erörtert mit besonderem Hinweis auf den deutschen Kraftwerkbau, die auch für die schweizerischen Verhältnisse interessant sein dürften.

Für den Ingenieur, der sich über den Fragenkomplex der Kernenergietechnik in kurzgefasster Form eine gute Übersicht verschaffen will, kann die zweite Auflage des Buches bestens empfohlen werden.

P. Buchschacher

05 : 621.3 (43)

Nr. 90 016,19

VDE-Fachberichte. 19. Bd. Berlin, VDE-Verlag, 1956; 4°, 395 S., Fig., Tab. — Preis: brosch. DM 30.—.

Die anlässlich der 1956-Hauptversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) vorgetragenen Fachberichte sind im vorliegenden Band zusammengefasst. Der Band enthält 71 Fachberichte in drei Teile gegliedert: Teil I mit 24 Fachberichten der allgemeinen Elektrotechnik und der Starkstromtechnik, Teil II mit 40 Fachberichten der Nachrichtentechnik (ausgenommen Fernwirktechnik) und Teil III mit 7 Fachberichten der Fernwirktechnik.

Der erste Teil, allgemeine Elektrotechnik und Starkstromtechnik, ist den Themengruppen theoretische Elektrotechnik und Messtechnik, Kraftübertragung, Antriebe, Elektromaschinenbau, Isolationstechnik und Regelungstechnik gewidmet. Besonders erwähnenswert sind die Beiträge über Eigenschaften und Anwendungen der Hallgeneratoren, Abbildfunken-

strecken für Überspannungsableiter, metallgekapselte Stromleiter für Hochspannung, Probleme bei der Auslegung von Grenzleistungsmaschinen, Überwachung der Hochspannungs-Isolation elektrischer Maschinen, sowie über den Eingangswiderstand von Magnetverstärkern.

Die Fachberichte der Nachrichtentechnik sind in die vier Themengruppen aufgeteilt: Theorie der Signale, Verkehr und Betrieb in der Vermittlungstechnik, Richtfunksysteme für breite Frequenzbänder und Einzelprobleme der Funktechnik, sowie Miniaturtechnik und ihre Bauelemente. Erwähnenswert sind die Beiträge über verschiedene Aspekte der Informationstheorie, ferner über die Betriebssicherheit von Fernsprechanlagen, die Teilnehmerwahl über die Landesgrenzen hinaus, Wendelantennen, sowie drahtlose Mikrofon- und Studioverständigungsanlagen. Von besonderem Interesse sind die verschiedenen Beiträge über das heute sehr aktuelle Thema der Miniaturtechnik und ihre Bauelemente.

Im Teil III, Fernwirktechnik, sind zu erwähnen die Berichte über die Systematik der Anwendung der Fernwirktechnik in der Elektrizitätsversorgung und über die Probleme der Fernwirktechnik bei der Deutschen Bundesbahn.

R. Shah

**100 Jahre «Hütte».** Im Juli 1857 erschien die erste Auflage der «Hütte, Des Ingenieurs Taschenbuch», herausgegeben von dem Akademischen Verein Hütte e. V., Berlin<sup>1)</sup>. Das Werk bestand aus drei Teilen: 1. Teil, Mathematik und Mechanik, mit 106 Seiten; 2. Teil, Maschinenbau und Technologie, mit 263 Seiten; 3. Teil, Bauwissenschaft, mit 184 Seiten. Eine geschickte Verbindung wissenschaftlicher Grundlagen mit praktischen Erfahrungen, die starre Rezepte wie weitschweifige Theorie zu vermeiden wusste, liess die «Hütte» bald zu einem unentbehrlichen Taschenbuch des Ingenieurs werden. Dem entsprach der in schnell aufeinanderfolgenden Auflagen wachsende Umfang des Buches, in dem sich die Entwicklung der Technik widerspiegelt: Die «Hütte» erschien 1890 in der 14. Auflage bereits mit zwei Bänden, 1908 in der 20. Auflage mit drei und 1925 in der 25. Auflage mit vier Bänden. Für die vorliegende 28. Auflage sind neue Bände vorgesehen: Theoretische Grundlagen (erschieden); Maschinenbau, Teil A (erschieden); Maschinenbau, Teil B (erscheint in 1958); *Elektrotechnik, Teil A* (erschieden); *Elektrotechnik, Teil B* (erscheint in 1958); Verkehrstechnik, Teil A (erscheint 1958); Verkehrstechnik, Teil B, und Vermessungstechnik (erschieden); Verarbeitungstechnik und chemische Technik (erscheint 1960).

R. Shah

<sup>1)</sup> siehe auch Bull. SEV Bd. 47(1956), Nr. 11, S. 529.

## Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Am 3. September 1957 entschlief in Bern im hohen Alter von 83 $\frac{1}{2}$  Jahren

## Direktor F. Ringwald

Ehrenmitglied des SEV

Vizepräsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Centralschweizerischen Kraftwerke, Präsident der Elektrizitätswerke Altdorf und Schwyz, Mitglied des Verwaltungsrates des Kraftwerkes Wassen A.-G. und des Kraftwerkes Göschenen A.-G.

Der SEV verliert in dem Heimgegangenen einen Freund und Förderer der Elektrotechnik. Der Entschlafene genoss hohes Ansehen, nicht allein in Fachkreisen, sondern auch im allgemeinen Wirtschaftsleben.



## Bericht und Antrag der Rechnungsrevisoren des SEV an die Generalversammlung 1957

Die unterzeichneten Rechnungsrevisoren haben heute die per 31. Dezember 1956 abgeschlossenen Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen des Vereins und der ihm angeschlossenen Technischen Prüfanstalten geprüft und die Übereinstimmung der Abschlusszahlen mit den Veröffentlichungen im Bulletin Nr. 17/1957 festgestellt.

Die Durchsicht der Berichte der Schweiz. Treuhandgesellschaft gibt zu keinen besonderen Bemerkungen Anlass.

Wir beantragen Ihnen, die vorliegenden Rechnungen und Bilanzen zu genehmigen und dem Vorstände und den Verwaltungsorganen Décharge zu erteilen unter bester Verdankung der geleisteten Dienste.

Zürich, den 29. August 1957.

Die Rechnungsrevisoren:  
Ch. Keusch    H. Tschudi

### Expertenkommission des CES für die Benennung und Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (EK-FB)

Am 20. August 1957 hielt die EK-FB unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, E. Ganz, in Bern ihre 4. Sitzung ab.

Vorerst referierten einige Mitglieder über die eingeholten Meinungen der verschiedenen, von ihnen vertretenen Gremien, betreffend die bisherige Arbeit der Expertenkommission. Dem von einigen Gremien erhobenen Vorwurf, die von der EK-FB aufgestellte Liste der Begriffe und Definitionen sei zu theoretisch und gehe zu weit, wurde entgegengehalten, dass die Arbeiten dieser Expertenkommission nicht eine selbständige Publikation des SEV bilden werden, sondern ein zusammenfassendes Hilfsmittel für alle Gremien, woraus diese nur soviel entnehmen, wie sie für ihre Arbeiten benötigen. Die Arbeit der EK-FB muss daher so weit gehen, dass darin alle Kommissionen die für sie nötigen Begriffe und Definitionen, Prüfmethode usw. finden. Daneben ist ein systematischer Aufbau der Begriffe auch nicht von der Hand zu weisen, denn dieser wird die Arbeiten der verschiedenen Gremien auch dann erleichtern, wenn sie mehrere Begriffe zusammenfassen wollen oder einige gar nicht verwenden.

Im weiteren wurde der, von der Redaktionskommission aufgestellte 3. Entwurf der Begriffe und Definitionen beraten. Eine neu bestellte Redaktionskommission soll gemäss den Beschlüssen einen 4. Entwurf dieser Liste ausarbeiten.

E. Schiessl

### Fachkollegium 25 des CES

#### Buchstabensymbole

#### Unterkommission für Transistoren

Die UK-T des FK 25 hielt am 30. August 1957 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Ch. Ehrensperger, in Zürich ihre 3. Sitzung ab.

Im Zusammenhang mit einem 1. Entwurf für Buchstabensymbole für Transistoren wurden mehrere, seitens der Mitglieder gemachte Einsprachen behandelt und die Ausarbeitung eines 2. Entwurfes beschlossen. Einige Mitarbeiter, die sich dafür zur Verfügung gestellt haben, werden diesen Entwurf bis zur nächsten Sitzung der UK-T vorlegen.

E. Schiessl

### Fachkollegium 33 des CES

#### Kondensatoren

Das FK 33 hielt am 14. August 1957 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Ch. Jean-Richard, seine 36. Sitzung ab.

An dieser Sitzung nahmen auch der Präsident des CES, Dr. A. Roth, und die Obergeringenieure der Technischen Prüfanstalten des SEV, A. Gantenbein und R. Gasser, teil. Anlass dazu gab ein Beschluss des CES vom 1. November 1956, wonach in den Vorschriftenentwürfen nur ein einziger Sicherheitsgrad sowohl für das Sicherheits- wie auch für das Qualitätszeichen festgelegt werden darf. Entsprechend diesem Beschluss hat das CES den Vorschriftenentwurf für kleine Kondensatoren, welcher auf anderen Grundlagen aufgebaut wurde,

nicht genehmigt, sondern an das FK 33 zur Neubearbeitung dreier Ziffern zurückgewiesen. Das FK 33 vertrat in dieser Sache den Standpunkt, dass die Qualität eines Kondensators, die sich in der Hauptsache in seiner Lebensdauer auswirkt, durch kurzzeitige Prüfungen nur dann festgestellt werden kann, wenn die angelegten Prüfspannungen für die Prüfung der Alterungsbeständigkeit bzw. für die Stoßspannungsprüfung höher sind, als dies beim Sicherheitszeichen gefordert wird. Es vertrat die Auffassung, wonach durch dieses Verfahren das Material mit Qualitätszeichen keinem anderen (höheren) Sicherheitsgrad genügen muss, als dies beim Sicherheitszeichen der Fall ist.

In der Sitzung erörterte nun Dr. A. Roth die diesbezüglichen Beschlüsse des CES, worauf die im FK 33 versammelten Fachleute dem Wunsche des CES entsprachen und die von ihm beanstandeten Ziffern des Vorschriftenentwurfes änderten.

Im weiteren wurde auf Antrag von E. Ganz Ziffer 4 des Vorschriftenentwurfes für kleine Kondensatoren (Geltungsbereich) neu formuliert. Nachher orientierte der Präsident über die Arbeiten der Expertenkommission für die Benennung und Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (EK-FB).

E. Schiessl

### Fachkollegium 40 des CES

#### Bestandteile für elektronische Geräte

#### Unterkommission 40-1, Kondensatoren und Widerstände

Die Unterkommission 40-1, Kondensatoren und Widerstände, des FK 40 hielt am 4. Juli 1957 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Praz ihre 9. Sitzung ab. Als Haupttraktandum wurde das Dokument 40-1 (Secrétariat) 19, Specification for radio interference suppression capacitors for alternating voltage, diskutiert. Da die Ausarbeitung schweizerischer Vorschriften des SEV für Stör- schutzkondensatoren durch das FK 33 erfolgt, war zur Gewährleistung der Koordination für diese Diskussion auch Herr Jean-Richard, Präsident des FK 33, anwesend. Es wurde festgestellt, dass das sicherheitstechnische Niveau des internationalen Dokumentes gegenüber den schweizerischen Vorschriften wesentlich niedriger ist, weshalb insbesondere die Forderung auf Erfüllung einer Stoßspannungsprüfung (5 kV Stoss-Haltespannung für Kondensatoren, die dem Berührungsschutz dienen, bzw. 3 kV für die übrigen Kondensatoren) sowie auf Erhöhung der Prüfspannung gestellt werden muss. Ferner sollten die Prüfbedingungen und Anforderungen den verschiedenen möglichen Kondensatortypen (Papier-Folienkondensatoren, Metallpapierkondensatoren, Glimmer-Keramikkondensatoren usw.) und deren spezifischen physikalischen Eigenschaften besser angepasst werden, oder aber das Dokument müsste sich ausdrücklich auf nur einzelne Typen beschränken, wobei später für die übrigen Typen separate Dokumente auszuarbeiten wären.

Bei der Diskussion der Dokumente für Kohlenpotentiometer, Keramikkondensatoren Typ II und Kohlenwiderstände Typ I ergaben sich einige Abänderungs- und Verbesserungswünsche, die durch die Redaktionskommission zu schweizerischen Stellungnahmen zusammengefasst werden sollen.

E. Ganz



### Voranzeige

Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) beabsichtigt, am 14. November 1957 eine Exkursion nach Einsiedeln zu organisieren. Zweck der Exkursion ist die Besichtigung der Klosterkirche bei Tageslicht und Vorführung der Beleuchtungsanlage im Innern am Abend. Das Programm wird später veröffentlicht.

### Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 1. Juni 1957 sind durch Beschluss des Vorstandes neu in den SEV aufgenommen worden:

#### a) als Einzelmitglied:

Althaus Arthur, Kaufmann, Marktgasse 50, Bern.  
 Bachmann Andreas, Elektroingenieur ETH, 110, E. Herman St., East Syracuse, N. Y. (USA).  
 Berger Hansruedi, Elektrotechniker, Samedan (GR).  
 Busato Franz, Elektrotechniker, Seestrasse 97, Erlenbach (ZH).  
 Ferrière Gustave, ing. dipl. EPUL, ingénieur-conseil, Olgastrasse 6, Zürich 1.  
 Keller K., Elektrotechniker, Chesa Domenig, Samedan (GR).  
 Marmillon Louis, chef-monteur, c/o Sté Electrique de l'Aubonne, Aubonne (VD).  
 Mathis Anton, Elektrotechniker, Grünerweg 11, Bern.  
 Mösch Karl, Kaufmann, Nordstrasse 19, Zürich 6.  
 Schönmann Ernst, Techniker, Glattalstrasse 39, Zürich 11/52.  
 Schwyn Jakob, Ingenieur, Prokurist, Niklausenstieg 3, Schaffhausen.  
 Sciaroni Luigi, ing. el. EPF, Via S. Gottardo, Minusio (TI).  
 Wehrli Jürg, Elektrotechniker, Fachstr. 24, Oberrieden (ZH).

#### b) als Jungmitglied:

Meier Max, stud. el. techn., Postfach 16, Wettingen (AG).

#### c) als Kollektivmitglied SEV:

Verwo A.-G., Pfäffikon (SZ).

Seit 1. Juli 1957 sind durch Beschluss des Vorstandes neu in den SEV aufgenommen worden:

#### a) als Einzelmitglied:

Bächtold Theodor, Elektrotechniker, Höhenweg 3, Schaffhausen.  
 Kersting Eugen, Fabrikdirektor, Eugen-Kersting-Strasse 8, Wipperfürth (Deutschland).  
 Miotti-Heuberger Bruno, Elektrotechniker, Fluhweg 1148, Buchs (AG).  
 Schenker Josef, Zentralenchef, Kraftwerk Melchsee-Frutt, Stöckalp, Melchthal (OW).

#### b) als Jungmitglied:

Roulin José, étudiant ing. électr. EPUL, Courtepin (FR).

#### c) als Kollektivmitglied SEV:

Hunziker & Cie. AG., Brugg (AG).  
 Maschinenfabrik Ed. Schulthess & Co. AG., Zürich und Wolfhausen, Wolfhausen (ZH).

### Neue Publikation der Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Recommandations concernant les batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb

(Publ. 95 de la CEI, 1<sup>re</sup> édition, 1957)

Preis Fr. 6.—

Diese Publikation kann zum angegebenen Preis bei der Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden.

## Regeln für schwadensicheres Material

(Publ. Nr. 0212.1957 des SEV)

Der Vorstand des SEV hat am 23. Februar 1957 beschlossen, die Regeln für schwadensicheres Material, welche vom FK 31 des CES<sup>1)</sup> ausgearbeitet

<sup>1)</sup> Das Fachkollegium 31 war zur Zeit der Ausarbeitung dieses Entwurfes folgendermassen zusammengestellt:

F. Bitterli, Eidg. Fabrikinspektor des III. Kreises, Zürich 8 (Präsident).  
 Dr. M. Zürcher, Materialprüfanstalt des SEV, Zürich 8 (Protokollführer).  
 R. Chappuis, Technischer Adjunkt, Eidg. Munitionsfabrik, Thun (BE).  
 M. F. Denzler †.  
 Ch. Ehrensperger, Oberingenieur, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).  
 F. Frey, Direktor, Gröninger A.-G., Aluminiumwerk, Binningen (BL).  
 G. Gander, Inspecteur de l'Etablissement d'assurance contre l'incendie et autres dommages du canton de Vaud, Lausanne.  
 M. Gretener, Leiter des Brand-Verhütungs-Dienstes für Industrie und Gewerbe, Zürich 1.  
 W. Grossen, Elektrotechniker, Fr. Sauter A.-G., Basel.  
 A. Haefelfinger, Ingenieur, Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.  
 E. Hess, Direktor, Lonza Elektrizitätswerke und chemische Fabriken A.-G., Basel.  
 F. A. Käch, Ingenieur, Ortschaftswaben (BE).  
 H. Räber, Ingenieur, Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern, Zürich 2.  
 E. Ruckstuhl, Ingenieur-Chemiker, Schweiz. Unfallversicherungs-Anstalt, Luzern.  
 G. F. Ruegg, Direktor, Rauscher & Stoecklin A.-G., Sissach (BL).  
 Ed. Schläpfer, dipl. Ing. ETH, Carbura, Schweiz. Genossenschaft für die Versorgung mit flüssigen Kraft- und Brennstoffen, Zürich 1.  
 J. Schwyn, Ingenieur, Carl Maier & Cie., Schaffhausen.  
 Th. Siegfried, Ingenieur, Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50.  
 F. Walter, Starkstrominspektorat des SEV, Zürich 8.  
 E. Zehnder, Ingenieur, CIBA A.-G., Basel.  
 H. Marti, Sekretär des CES, Zürich 8.  
 Bearbeitender Ingenieur war E. Schiessl, Sekretariat des SEV.

wurden, den Mitgliedern zwecks Stellungnahme zu unterbreiten. Es war bisher üblich, in solchen Fällen die Entwürfe im Bulletin des SEV zu veröffentlichen.

Der Druck von Texten, die oft weitere Änderungen erfahren, verursachen aber hohe Kosten, die wir nicht mehr verantworten können. Wir müssen daher nach einer andern Lösung suchen, die bei minimalen Ausgaben es doch allen Interessenten erlaubt, sich den notwendigen Einblick zu verschaffen. Wir laden daher alle Mitglieder ein, die sich für diese Materie interessieren, den deutschsprachigen Entwurf vom Sekretariat des SEV (Seefeldstrasse 301, Zürich 8) zu beziehen, und ihre allfälligen Bemerkungen bis spätestens 31. Oktober 1957 in doppelter Ausfertigung ebenfalls dem Sekretariat des SEV einzureichen.

Denjenigen Mitgliedern, die begründete Vorschläge sachlicher Natur gemacht haben, wird Gelegenheit zu einer Aussprache gegeben. Wenn keine Bemerkungen eingehen, nimmt der Vorstand an, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann auf Grund der ihm von der 72. Generalversammlung in Solothurn (1956) erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

Sekretariat des SEV



## Provisorische Leitsätze für Eisfeldbeleuchtung

Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) veröffentlicht im nachfolgenden den Entwurf «Provisorische Leitsätze für Eisfeldbeleuchtung». Dieser Entwurf wurde von der Fachgruppe 7 (Sportplatzbeleuchtung) des SBK<sup>1)</sup> ausgearbeitet, und vom Bureau des SBK genehmigt.

Die Mitglieder des SEV und des SBK werden eingeladen, den Entwurf zu prüfen und eventuelle Änderungen dazu bis *spätestens 1. Oktober 1957 in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SBK, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde das SBK annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden.

### Entwurf

## Provisorische Leitsätze für Eisfeldbeleuchtung

### 1. Allgemeines

Diese Leitsätze beziehen sich auf sportlichen Eislauf und Eishockey. Nicht berücksichtigt sind vorläufig Curling, Eisschnellauf sowie revuemässiger Eiskunstlauf.

### 2. Güte der Beleuchtung

#### 2.1 Beleuchtungsstärke

##### Beleuchtungsstärke für Eislauf

Tabelle I

	Mindest-Wert im Betriebszustand $E_m$ lx	Empfohl. Wert $E_m$ lx
A Eislauf und Training . . . . .	20	40
B Schaulaufen, kleinere Wettkämpfe . . . . .	90	150
C Meisterschaften, internationale Wettkämpfe . . . . .	150	200 und mehr

##### Beleuchtungsstärke für Eishockey

Tabelle II

	Mindest-Wert im Betriebszustand $E_m$ lx	Empfohl. Wert $E_m$ lx
A Übungsbeispiele Wettspiele der unteren Klassen bis 1. Liga . . . . .	60	90
B Wettspiele der Nationalliga A und B, Länderspiele . . . . .	150	200 und mehr

<sup>1)</sup> Die Fachgruppe 7 (FG 7) war zur Zeit der Ausarbeitung dieses Entwurfes folgendermassen zusammengesetzt:

J. Cuénoud, technicien, Service de l'Electricité de la ville de Lausanne, Lausanne

K. Eigenmann, Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern

J. Guanter, Ingenieur, Prokurist der Osram A.-G., Limmatquai 3, Zürich 1

R. Handloser, Technischer Assistent der Eidg. Turn- und Sport-  
schule, Magglingen (BE)

M. Herzig, Belmag A.-G., Utlibergstrasse 75, Zürich 3

E. Humbel, Direktor der Alumag, Uraniastasse 16, Zürich 1

H. Kessler, Prokurist der Philips A.-G., Manessestrasse 119,  
Zürich 3, Präsident der FG 7

R. Meyer, Installationschef des Elektrizitätswerkes der Stadt  
Zürich, Zürich

G. Schmidt, Hafnerstrasse 47, Zürich 5

E. Schneider, Direktor der Lumar A.-G., Pilgerstrasse 2, Basel

E. Wittwer, BAG, Turgi (AG).

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die mittlere Beleuchtungsstärke  $E_m$  auf der Eisfläche und gelten für normale Reflexionswerte des Eises und des Untergrundes. Bei Eisflächen auf dunklem Untergrund ist es angebracht, höhere Beleuchtungsstärkewerte zu wählen, falls dem Eise nicht aufhellende Beimischungen zugesetzt werden. Die Angaben gelten ferner für den Betriebszustand unter Berücksichtigung einer Lichtstromverminderung von 30 % (s. Abschnitt 4.3.).

Angaben über den ungefähren Lichtstrombedarf siehe Anhang.

### 2.2 Gleichmässigkeit

Um die Schattigkeit in tragbaren Grenzen zu halten, sollte vor allem bei Eishockeyfeldern die Gleichmässigkeit die folgenden Werte nicht unterschreiten:

$$E_{min} : E_m = 1 : 1,5$$

$$E_{min} : E_{max} = 1 : 2,5$$

### 2.3 Blendung

Da bei schnellen Bewegungsspielen auch schon geringe Blendung die Sehleistung stark beeinträchtigen kann, ist darauf zu achten, dass für Spieler und Zuschauer innerhalb des Blickwinkels von etwa 30° (gerechnet von der Waagrechten durch das Auge) kein direktes Licht ins Auge fällt. Der Ausstrahlungswinkel sowie bei seitlicher Anordnung die Neigung der Leuchten sind dieser Forderung anzupassen.

## 3. Lampen und Leuchten

### 3.1 Lampen

Als Lichtquellen eignen sich z. B. Glühlampen oder Quecksilberleuchtstofflampen.

### 3.2 Leuchten

Bei Anordnung über dem Eisfeld kommen tiefstrahlende Leuchten in Betracht, wobei darauf zu achten ist, dass die Lampe nicht aus dem Reflektor herausragt und richtig fokussiert ist. Bei seitlicher Anordnung sind Flutlichtstrahler, bei grösseren Distanzen Scheinwerfer zu verwenden.

### 3.3 Anordnung der Leuchten

Die Beleuchtung von Anlagen für Eislauf und Eishockey ist sowohl mit Leuchten an Überhängungen als auch mit seitlicher Anordnung möglich.

Im allgemeinen lassen sich die lichttechnischen Forderungen bezüglich Beleuchtungsstärke, Gleichmässigkeit und Blendungsfreiheit mit einer Überhängung einfacher und wirtschaftlicher erfüllen als bei seitlicher Montage der Leuchten.

Wegen der erforderlichen guten Gleichmässigkeit soll bei Überhängungen das Verhältnis Lichtpunkthöhe zu Leuchtenabstand etwa 1 : 1 betragen. Die Lichtpunkthöhe sollte jedoch 9 m nicht unterschreiten, um die Leuchtenzahl auf ein wirtschaftliches Mass zu beschränken. Daraus ergibt sich z. B. für ein Eishockeyfeld eine Anordnung der Leuchten in drei Längs- und fünf bis sechs Querreihen (Beispiel siehe Anhang).

Bei Feldern gemäss Tabelle II, Pos. B, sind vier Längs- und ca. acht Querreihen zu empfehlen.

Bei seitlicher Anordnung der Leuchten ist die Lichtpunkthöhe möglichst gross zu wählen, um damit die Gleichmässigkeit zu erhöhen und die Blendung zu verringern. Für ein Eishockeyfeld soll sie mindestens 12 m betragen, wenn die Masten 3 m vom Spielfeld entfernt sind. Ist diese Distanz grösser, so muss die Lichtpunkthöhe entsprechend grösser gewählt werden. Die Leuchten dürfen nur an den Längsseiten eines Eishockeyfeldes angebracht werden. Den Toren gegenüberliegende, nicht genügend abgeschirmte Leuchten können die Blendung so erhöhen, dass eine ausreichende Sicht nicht mehr möglich ist.

Die Wahrnehmung eines fliegenden Pucks kann wesentlich verbessert werden, wenn die Leuchtdichte im Raum erhöht und damit die Kontrastverhältnisse günstiger gestaltet werden. Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass das ganze Spielfeld bei den Banden mit einem einige Meter hohen weissen Netz umgeben wird.



Um in Tornähe und an den Banden einwandfreie Sichtverhältnisse zu schaffen, sind bei den Plätzen gemäss Tabelle I, Pos. A dort entweder zusätzliche Leuchten zu montieren oder die Bestückung entsprechend zu verstärken. Bei Plätzen nach Tabelle II, Pos. B ist dies wegen der hier vorhandenen hohen Allgemeinbeleuchtungsstärke nicht erforderlich.

Bei Plätzen mit Tribünen ist darauf zu achten, dass auch für die obersten Plätze die Sichtverhältnisse nicht durch die Leuchten beeinträchtigt werden.

## 4. Installation und Betrieb

### 4.1 Installation

Der Querschnitt der Zuleitung ist mit Rücksicht auf den Spannungsabfall gross genug zu wählen. Der Spannungsabfall soll an der von der Einspeisung am weitesten entfernten Leuchte nicht mehr als 3 % betragen.

### 4.2 Betrieb

Wird ein Eisfeld ausser zu Übungszwecken auch für Wettkämpfe benutzt, die höhere Anforderungen an die Beleuchtungsstärke stellen, so kann bei Glühlampenanlagen die erforderliche Lichtstromsteigerung durch Erhöhen der Spannung erzielt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass bei Spannungserhöhung die Lebensdauer der Lampen stark zurückgeht (s. Tabelle III).

#### *Einfluss der Spannungserhöhung auf Lichtstrom und Lebensdauer*

Tabelle III

Spannungserhöhung über Netzspannung	relativer Lichtstrom	relative Lebensdauer
5 %	115 %	50 %
10 %	135 %	30 %

Bei häufigerem Bedarf an höherer Beleuchtungsstärke sowie bei Anlagen mit Quecksilberleuchtstofflampen sind zusätzliche Leuchten vorzusehen.

### 4.3 Unterhalt

Die Leuchten sind regelmässig zu reinigen, mindestens jedoch vor Beginn jeder Saison.

## 5. Messen der Beleuchtungsstärke

Zur Bestimmung der mittleren Beleuchtungsstärke ist der Platz in eine Anzahl gleichgrosser Felder (etwa  $5 \times 5$  m) zu unterteilen und die Beleuchtungsstärke in der Mitte jedes Feldes zu messen.

Die Messungen sollen unmittelbar auf der Eisfläche, maximal 20 cm über ihr erfolgen. Dabei sind die Temperaturabhängigkeit des Luxmeters sowie die Korrekturfaktoren für schrägen Lichteinfall und für Quecksilberleuchtstofflicht zu berücksichtigen.

Dieses Heft enthält die Zeitschriftenrundschau des SEV (41)

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. Für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telefon (051) 27 51 91, Telegrammadresse Electrunion, Zürich, Postcheck-Konto VIII 4355. — **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: A.-G. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 50.— pro Jahr, Fr. 30.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 60.— pro Jahr, Fr. 36.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern Fr. 4.—.

**Chefredaktor:** H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.

**Redaktoren:** H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah, Ingenieure des Sekretariates.

## Anhang

### Beispiel für die Ausleuchtung eines Eishockeyfeldes

Grundrissmasse in m

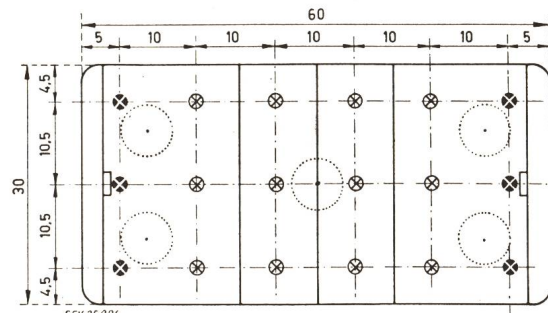


Fig. 1

Leuchten an Überhängungen, Leuchtenhöhe mindestens 9 m

- ⊗ Leuchten mit normaler Bestückung
- ⊗ Leuchten mit verstärkter Bestückung

Masse in m

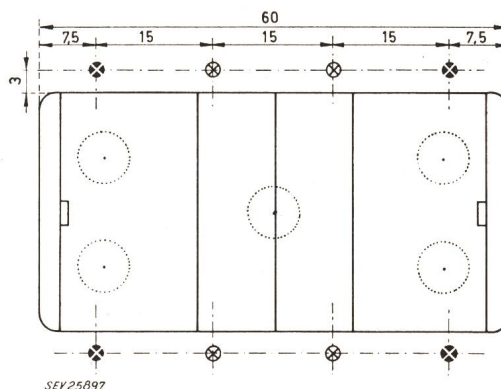


Fig. 2

Leuchten seitlich vom Spielfeld angeordnet, Leuchtenhöhe mindestens 12 m

- ⊗ Leuchten mit normaler Bestückung
- ⊗ Leuchten mit verstärkter Bestückung

Masse in m

### Ungefährer Lichtstrombedarf zur Ausleuchtung von Eisfeldern

Wirkungsgrad einschliesslich Verminderungsfaktor bei Überhängung: 0,3 / bei seitlicher Anordnung: 0,2

Eislauf	Überhängung lm/m <sup>2</sup>	seitliche Anordnung lm/m <sup>2</sup>
Gr. A	100	150
Gr. B	400	600
Gr. C	min. 600	min. 900
Gr. A	250	380
Gr. B	min. 600	min. 900