

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 48 (1957)  
**Heft:** 26  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 03.04.2025

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

In Tabelle I sind die drei verschiedenen Stichprobenpläne zusammengestellt. Gegenüber dem einfachen Stichprobenplan bietet der doppelte Plan die Vorteile, dass einem Los eine zweite Erfolgsgelegenheit gegeben wird, wenn eine erste Prüfung ein zweifelhaftes Ergebnis geliefert hat, und dass eine Einsparung in der Anzahl Beobachtungen erreicht wird, weil bei der Anwendung des doppelten Stichprobenplanes ausgesprochen gute und ausgesprochen schlechte Lose bereits nach der ersten Stichprobe erkannt werden. Als Nachteil des doppelten Planes gegenüber dem einfachen Plan ist die grössere Kompliziertheit zu bezeichnen. Das äussert sich in der grossen Datenzahl, die erforderlich ist, um einen doppelten Plan zu bestimmen: nämlich zwei Stichprobengrössen  $n_1$  und  $n_2$  und 3 Kriterien  $d_1$ ,  $d'_1$  und  $d_2$ . (Die Praxis vereinfacht in vielen Fällen in dem Sinne, dass sie  $n_1 = n_2$  und  $d'_1 = d_2$  wählt, d. h. dass der Umfang der zweiten Stichprobe gleich gross ist wie derjenige der ersten, und dass das Kriterium für die Zurückweisung für die erste und zweite Stichprobe gleich gross gewählt wird. Zur Bestimmung eines doppelten Stichprobenplanes sind somit statt 5 Werte nur deren 3 anzugeben.)

Beim fortgesetzten Stichprobenplan hört man mit der Prüfung auf, sobald genügend Daten zur Fällung eines Urteils zusammengebracht sind. Hierdurch kann eine grössere Einsparung in der Anzahl der Einzelbeurteilungen erzielt werden. Bei diesem Plan ist deshalb die Zahl der pro Los untersuchten Teile am kleinsten. Ferner hat dieser Plan den Vorteil, dass einem Los noch weitere Erfolgsmöglichkeiten gegeben werden, falls die vorherige Prüfung ein zweifelhaftes Resultat geliefert hat.

Auf Grund des Vorstehenden kann man erwarten, dass der doppelte Stichprobenplan durchschnittlich mit weniger Einzelbeobachtungen auskommt als der einfache, und der fortgesetzte Plan wieder mit weniger als der doppelte. Man könnte vielleicht meinen, dass der unbestimmte Plan unter allen Umständen den Vorzug verdient, weil er die geringste Anzahl Einzelbeurteilungen verlangt; aber dies ist keineswegs der Fall, denn der fortgesetzte Stichprobenplan ist administrativ am kompliziertesten.

Der *Produzent* verlangt, dass der Stichprobenplan so aufgestellt wird, dass nur wenige gute Lose eine negative Beurteilung erfahren.

Der *Abnehmer* verlangt, dass keine schlechten Lose eine positive Beurteilung erfahren.

Die *kontrollierende Instanz* verlangt, dass die Kosten der Prüfung möglichst niedrig sind.

Bei der Wahl eines Stichprobenplanes wird man daher bestrebt sein müssen, diesen drei in gewissem Sinne entgegengesetzten Wünschen Rechnung zu tragen.

Ist die Prüfung aber so gestaltet, dass jedes geprüfte Element verloren geht, z. B. wie bei der Bestimmung der Durchschlagspannung von Kondensatoren oder bei mechanischen Festigkeitsmessungen (Zerreiissfestigkeit) — dann ist Beschränkung der Stichprobengrösse geboten; ein doppelter oder fortgesetzter Stichprobenplan ist in diesem Falle am Platze.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich bei der Stichprobenprüfung für den Praktiker zwei Fragen erheben:

1. Da die Aussage-Sicherheit mit der Zahl der pro Stichprobe geprüften Einheiten wächst, ist abzuklären, wie gross der Umfang der Stichprobe zu wählen ist, um eine gewünschte Sicherheit zu erhalten.

2. Welche Stücke sollen aus einer grossen Zahl von Elementen gewählt werden, um sie als Stichprobe verwenden zu können? Wie ist man sicher, wirklich eine die Gesamtheit repräsentierende Stichprobe gezogen zu haben?

Auf die 1. Frage gibt die technische Statistik erschöpfende Auskunft. Man bedient sich tabellierter Zahlen (s. Literatur-Verzeichnis).

Die 2. Frage ist genau so einfach zu beantworten: Die Stichprobe ist zufallsmässig zu entnehmen. Man vermeide also jede Gesetzmässigkeit, was beispielsweise mit dem Auswürfeln erreicht werden kann. Für höhere Ansprüche dient eine tabellierte Reihe von Zufallszahlen, welche das Würfeln erspart.

#### Literatur

- [2] Dodge, H. F. und H. G. Romig: Sampling Inspection Tables; Single and Double Sampling. New York: Wiley; London: Chapman & Hall 1949.
- [3] Mothes, J.: Techniques modernes de contrôle des fabrications. Paris: Dunod 1952.
- [4] Grant, E. L.: Statistical Quality Control. New York: Mc Graw-Hill 1946.
- [1] Statistical Research Group, Columbia University: Sampling Inspection. New York und London: McGraw-Hill 1948.
- [5] Linder, A.: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. 2. erw. Aufl. Basel: Birkhäuser 1951.
- [6] Graf, U. und H. J. Henning: Statistische Methoden bei textilen Untersuchungen. Berlin: Springer 1952.
- [7] Weber, E. A.: Statistische Methoden der Fabrikationskontrolle. Industr. Organis. Bd. 20(1951), Nr. 8, S. 227...237.
- [8] Wagner, G.: Statistische Grundlagen der Stichprobenprüfung in der Mengenfertigung. Werkstattstechn. u. Maschinenbau Bd. 41(1951), Nr. 7, S. 270...276.

#### Adresse des Autors:

Dr. sc. techn. I. Ortlieb, Betriebswissenschaftliches Institut der ETH, Leonhardstrasse 33, Zürich 6.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Eine schweizerische Neuentwicklung auf dem Gebiete der Elektronik

621.314.7

Der Transistor ist in den letzten Jahren als ein neues Verstärker- und Schaltelement immer mehr aufgekommen und ist geeignet, die Funktionen der allgemein bekannten Elektronenröhren in gewissen Schaltungen zu übernehmen. Obschon noch kein Jahrzehnt seit der Entdeckung des Transistors vergangen ist, wird er heute schon in sehr grossen Stückzahlen hergestellt. Seine besonderen Vorzüge gegenüber der Elek-

tronenröhre sind die kleinen Abmessungen, der Wegfall der Heizleistung und die niedrige Speisespannung. Diese Eigenschaften ermöglichen eine sehr gedrängte Bauweise bei geringer Erwärmung der Geräte. Den Vorteilen stehen natürlich auch Nachteile gegenüber, unter denen die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Charakteristiken an erster Stelle steht. Die heute üblichen Flächentransistoren können auch nur eine relativ geringe Frequenzbandbreite verarbeiten. Die Elektronenröhren werden daher durch den Transistor nicht verdrängt, sondern ergänzt.

Es kann nicht der Zweck dieses Kurzberichtes sein, ausführlich über Transistoren zu berichten. Über diese wurden die Leser des Bulletin schon öfters orientiert<sup>1)</sup>. Nicht unterlassen möchten wir jedoch den Hinweis auf eine schweizerische Neuentwicklung und damit auf eine Spitzenleistung schweizerischer Fachleute.

Kürzlich wurde den Ingenieuren des Sekretariates des SEV Gelegenheit geboten, die zum Direktionsbereich von Herrn Direktor O. Stettler gehörenden Laboratorien und die im Ausbau stehenden Fabrikationsräume der Philips A.-G. an der Binzstrasse in Zürich zu besichtigen. Anlass dazu bot ein ganz in den schweizerischen Laboratorien dieser Firma entwickelter Miniatur-Niederfrequenz-Transistor, der nicht viel grösser ist als ein Reiskorn und daher in der Elektronik verschiedene Probleme auf neue Art zu lösen gestattet. Als Beispiele seien Schwerhörigenapparate in Form von Hörbrillen und die transistorisierte Uhr genannt. Ähnliche Entwicklungen können auf dem Gebiet der elektrischen Rechenmaschinen oder der elektronischen Telephonzentralen umwälzende Neukonstruktionen ermöglichen.

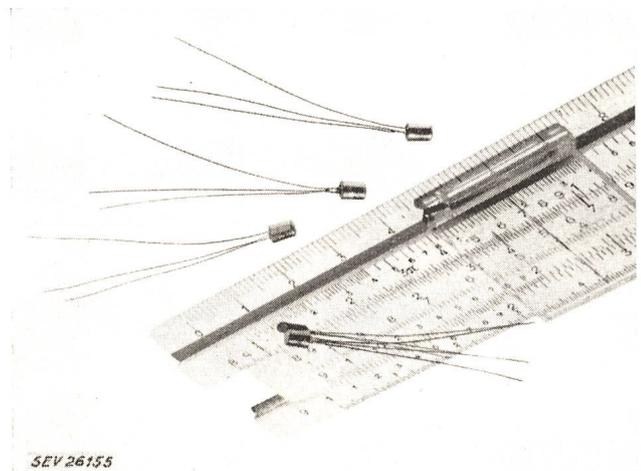


Fig. 1  
Philips-Transistor OC 57

Hauptdaten: Kollektornullstrom  $I_{C0}$ : 1  $\mu$ A; Stromverstärkung  $\alpha'$ : 70; Rauschzahl: 5 dB; Abmessungen: 3,9 mm  $\times$  2,8 mm  $\phi$

Der erwähnte Miniatur-NF-Transistor hat die Entwicklungsphase bereits hinter sich und wird im Laboratorium der Philips A.-G. serienmässig hergestellt. Wir hoffen, über die Technologie dieser Entwicklung später ausführlich berichten zu können.

Die fabrikmässige Herstellung soll in einigen Wochen aufgenommen werden. Die Ausbaurbeiten in den entsprechenden Räumlichkeiten sind in vollem Gang. Der Hauptfabrikationsraum ist bereits fertig zur Aufnahme der maschinellen Einrichtung. Er ist nach modernen Erkenntnissen der Arbeitspsychologie entworfen worden. Für die Erhaltung einer staubfreien, gleichmässig warmen und feuchten Luft ist eine leistungsfähige Klimaanlage installiert, während die Arbeitsatmosphäre durch geschickt gewählte Farben angenehm gestaltet wird.

Es ist erfreulich, dass die Firma Philips den kleinsten heute hergestellten Transistor in der Schweiz entwickelt hat und in der Schweiz für den ganzen Konzernbedarf fabrizieren wird. Sie wird damit schweizerische Qualitätsarbeit dank ihrer weitverzweigten Organisation über die ganze Welt verbreiten.

Schi.

**Die Planung industrieller Niederspannungsnetze**

621.316.176

[Nach K. H. Müller und H. Ruff: Die Planung industrieller Niederspannungsnetze. Siemens-Z. Bd. 31(1957), Nr. 2, S. 74...84]

Die besonderen Merkmale von industriellen Versorgungsnetzen sind der grosse Leistungsbedarf bei hoher spezifischer Flächenbelastung, die 50...600 W/m<sup>2</sup> erreichen kann;

<sup>1)</sup> siehe z. B. Winiger, F.: Grundlagen der Halbleiter und Transistoren. Bull. SEV Bd. 47(1956), Nr. 21, S. 953...964.

ferner kommt eine Benützungsdauer der Lastspitze von 4000...5000 Stunden pro Jahr vor. Man kann dabei drei verschiedene Hauptgruppen von Leistungsverbrauchern unterscheiden: 1. Betriebe mit räumlich gleichmässig verteiltem und zeitlich annähernd konstantem Energiebedarf, z. B. Textilbetriebe; 2. Netze mit räumlich verteilten Abnehmern, die starke Unterschiede im Anschlusswert und auch zeitlich verschiedene auftretende Lastspitzen aufweisen, z. B. metallverarbeitende Grossindustrie; 3. Betriebe mit sehr grossen Einzellasten, z. B. Hütten- und Walzwerke, bei denen aber die Niederspannungsverteilung gegenüber der unmittelbar an die Hauptverbraucherpunkte herangeführten Hochspannungsenergie eine untergeordnete Rolle spielt und nach den für die Verbrauchergruppen 1 und 2 gültigen Gesichtspunkten ausgeführt werden kann.

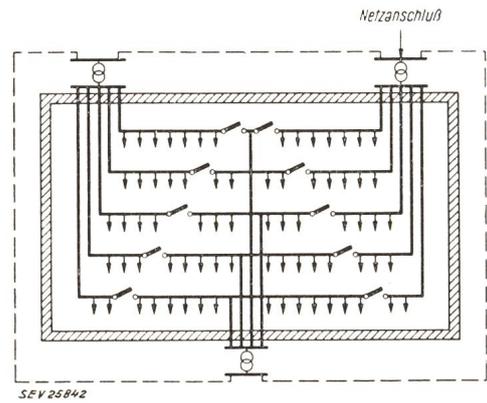


Fig. 1  
Niederspannungsstrahlennetz in einer Werkhalle mit Hochspannungs-Ringversorgung

Verbrauchern mit unsymmetrischer, stossartiger und hoher Belastung ist bei der Netzplanung besondere Beachtung zu schenken, um ihre Einwirkung auf spannungsempfindliche Beleuchtungs-Regel- oder Prüfeinrichtungen möglichst zu mildern. In Betrieben der Verbrauchergruppe 1 kommt man in vielen Fällen mit den betrieblich einfachen Strahlennetzen aus. Wenn die Trenner an die Stellen verlegt werden, an denen bei geschlossenem Netze der Ausgleichstrom praktisch null wird, ist ein Netzzusammenschluss bei normalem Betrieb nicht erforderlich. Die Einspeisungen werden möglichst nahe an die Lastschwerpunkte herangebracht, und es kann, wie Fig. 1 zeigt, eine Kuppelungsmöglichkeit zwischen den Transformatorstationen vorgesehen werden.

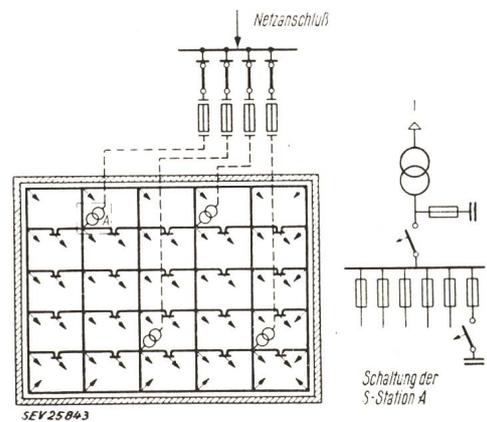


Fig. 2  
Mehrstranggespeistes Niederspannungs-Maschennetz mit in der Werkhalle aufgestellten S(Speise)-Stationen

Bei Netzen der Verbrauchergruppe 2 muss zunächst überlegt werden, ob die Grossverbraucher nicht direkt aus dem Mittelspannungsnetz gespeist werden sollen und ob ein separates Beleuchtungsnetz vorzusehen ist. Der Lastausgleich wird am besten in einem geschlossen betriebenen Netz verwirklicht, da an der Deckung einer grossen Punktlast stets

**Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 1179**  
Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 1166

**Die Planung industrieller Niederspannungsnetze**  
(Fortsetzung)

mehrere Kabel und Transformatorstationen teilnehmen können. Solche Netze werden als einstrangespeiste oder, wie Fig. 2 zeigt, als mehrstrangespeiste Netze ausgeführt. Es ist besonders vorteilhaft, die Einspeisung direkt in den Lastschwerpunkten mittels hoch- und niederspannungsseitig eng zusammengebauten Schaltgeräten und Transformatoren durchzuführen. Bei vielen industriellen Anlagen werden an die Sicherheit der Energieversorgung sehr hohe Anforderungen gestellt, was zum Einbau einer grösseren Reserveleistung führt, trotzdem ergeben Maschennetze eine wesentliche Einsparung gegenüber Strahlennetzen.

In industriellen Niederspannungsnetzen ergeben sich oft sehr grosse Kurzschlußströme und bei einem Fehler in einem Maschennetz ist der Selektivschutz nur dann gewährleistet, wenn die Sicherungen, die von Teilkurzschlußströmen durchflossen werden, innerhalb des Zeitintervalls, in dem die vom Summenstrom durchflossene Sicherung ihre Schmelzplus-Lichtbogenzeit durchläuft, noch nicht die Schmelztemperatur erreichen. Zum thermischen Schutz der Kabel müssen die Sicherungen im Grenzstrombereich die VDE-Vorschriften erfüllen.

Einstrangespeiste Strahlennetze sind hinsichtlich Energieversorgung bei Transformatorfehlern ungünstiger als mehrstrangespeiste Anlagen, deren Transformatorstationen durch eine Ringleitung verbunden sind. In Maschennetzen lässt sich auch mit Selbstschaltern, die mit Rückwattrelais und Spezialspannungsauslöser ausgerüstet sind, ein sehr guter Selektivschutz erreichen.

Zur Kompensation der oft bedeutenden Blindleistung werden Kondensatoren möglichst nahe den Verbraucherschwerpunkten eingesetzt, wobei je nach der Betriebsart, Einzel- oder Gruppenkompensation in Frage kommen; auch kann eine zentrale Kompensation auf der Oberspannungsseite zweckmässig sein. Das Zu- und Abschalten der Kondensatorengruppen soll leistungsabhängig erfolgen.

Beim Anschluss von Schweißmaschinen ist zu entscheiden, ob diese Verbraucher aus dem allgemeinen Versorgungsnetz oder aus einem besonderen Schweißnetz gespeist werden sollen. Wenn keine elektronischen Steuerungen vorliegen, welche die einzelnen Schweißpunkte zeitlich so verteilen, dass die Lastspitzen nicht im Übermass kumulieren, so ist bei einer Anhäufung von Widerstand-Schweißmaschinen ein gesondertes Schweißnetz vorzuziehen; es empfiehlt sich ferner, die Schweißmaschinen gruppenweise auf die drei Pole des Drehstromsystems aufzuteilen. Da bei Schweißmaschinen der Leistungsfaktor meistens sehr niedrig ist, lohnt sich eine Einzel-Blindleistungskompensation mit Parallel- oder Reihen-kondensatoren.

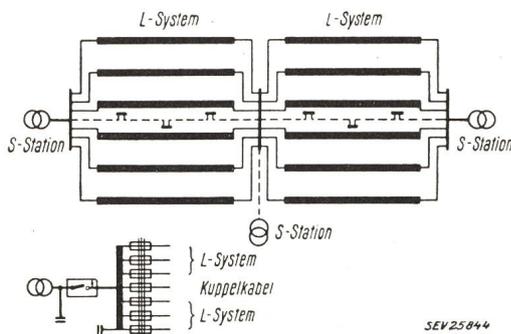


Fig. 3

Geschlossen betriebenes Netz in einer Werkhalle mit drei S(Speise)-Stationen und L(Linien)-System

Man sucht heute mehr und mehr die Antriebe der Arbeitsmaschinen auch im Zuge der Maschennetzabel anzuschließen. Die Verbrauchergruppen werden dann meist über NH-Sicherungen, welche einen Kurzschluss bereits während seines Stromanstieges unterbrechen können, angeschlossen. In modernen Industrieanlagen müssen die Arbeitsmaschinen

leicht umdisponiert werden können. Statt dass nun die einzelnen Maschinen wie früher an von den Unterverteilungspunkten strahlenförmig abgehenden Leitungen angeschlossen werden, verwendet man das vorteilhaftere L(Linien)-Verteilersystem, bei welchem die Verbraucher über leicht lösbare Anschlussleitungen aus einem längs der Maschinenreihen verlaufenden Sammelschienenkanal gespeist werden. In Fig. 3 ist eine Netzform dargestellt, bei welcher in einem Maschennetz die längs der Verbraucher verlaufenden Kabel durch das L-System ersetzt sind. Zwei oder drei S(Speise)-Stationen versorgen dieses Netz und gewährleisten eine grosse Betriebssicherheit. *A. Haefelfinger*

**Kurznachrichten über die Atomenergie**

621.039.4

[Nach Atomwirtschaft Bd. 2(1957), Nr. 9 und 10]

In Grossbritannien wird an zwei Projekten für Tankschiffe mit atomarem Antrieb gearbeitet. Das erste dieser Projekte sieht ein Tankschiff mit 60 000 t vor, das von einem Calder-Hall-Reaktor angetrieben wird. Der Kostenvoranschlag dieses Schiffes beträgt 11,5 Millionen Pfund, wovon 6 Millionen auf den Reaktor und 1,5 Millionen auf das Spaltmaterial entfallen.

Die Kriegsmarine in den USA liess das vierte Unterseeboot mit atomarem Antrieb vom Stapel laufen. Dieses 2190-t-U-Boot soll in den regulären Flottendienst eingesetzt werden. Die Kosten dieses Schiffes betragen 45 Millionen Dollar, diejenigen des Reaktors 6 Millionen.

Die Forschungsreaktoren in Frankfurt und in München haben das notwendige Kernbrennstoffmaterial erhalten. Die erste Lieferung in Form einer gewöhnlichen Luftfrachtendung bestand aus einem etwa 100 kg schweren Stahlzylinder, welcher mit Uranyl-sulfat von auf 20 % angereichertem U-235-Gehalt gefüllt war. Der Wert der Sendung beträgt 7500 Dollar. Die zweite Sendung, mit einem Wert von 150 000 Dollar, enthielt Brennstoffstäbe aus ebenfalls auf 20 % U-235 angereichertem Uran in Aluminiumhüllen verpackt.

Im Juli 1957 wurde der erste französische Forschungsreaktor an das Netz der allgemeinen Versorgung der Electricité de France angeschlossen.

In Japan wurde der erste der von den USA gelieferten 50-kV-Forschungsreaktoren Ende August kritisch. Die Bauzeit des Reaktors betrug 1 Jahr.

Mitte August 1957 wurde nach einer Meldung aus Bukarest der erste Forschungsreaktor Rumaniens in Betrieb genommen. Es ist dies ein Swimmingpool-Reaktor, welcher mit auf 10 % angereichertem Uran arbeitet. Als Moderator und Kühlmittel dient Wasser. Die Wärmeleistung beträgt 2000 kW.

In Deutschland stehen dem Roten Kreuz insgesamt 46 Ärzte zur Verfügung, die speziell im Strahlenschutz ausgebildet wurden.

In den USA hat sich eine ganze Reihe von Firmen für Konzeptionen zur Beseitigung radioaktiver Abfälle beworben.

Das europäische Kernforschungszentrum CERN (Centre Européen pour la Recherche Nucléaire) in Genf konnte seinen ersten Teilchenbeschleuniger in Betrieb nehmen. Dieser ist der drittgrösste seiner Art auf der Welt.

Ein Jenaer Glaswerk ist in der Lage, neu entwickelte Glasfenster zum Schutz gegen radioaktive Strahlung zu liefern. Diese Fenster, die als besonders «farbarm» bezeichnet werden, zeigen sogar bei einer Einwirkung von 10<sup>6</sup> r (Röntgen) keine bemerkenswerte Verminderung der Durchlässigkeit von gewöhnlichem Licht. Die Schutzfenster sind in einer Dicke bis zu 250 bzw. 300 mm lieferbar.

Anlässlich der ersten Vollversammlung der internationalen Atomenergie-Behörde in Wien erklärten die USA, der Behörde 5050 kg U-235 zur Verfügung stellen zu wollen. Die Sowjet-

union stellt 50 kg, Grossbritannien 20 kg dieses Materials bereit. Portugal und die USA sind willens, der Behörde 100 t natürliches Uranoxyd (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) zu liefern. *E. Schiessl*

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik Télécommunications et haute fréquence

### Das europäische Fernseh-Richtfunknetz

Zur Zeit verfügt Italien über das ausgedehnteste Fernseh-Richtfunknetz aller Eurovisionsländer; dieses besitzt eine Gesamtlänge von 18 200 km. Daran ist Italien mit 27,5 % beteiligt. Der Anteil der deutschen Bundesrepublik beträgt rund 4700 km, bzw. 25,8 %. In der Statistik folgen Frankreich mit 19,2 %, England mit 11 %, Belgien mit 5,5 %, die Schweiz mit 3,8 % sowie Österreich, Holland, Dänemark, Schweden, Luxemburg und Monaco mit insgesamt 7,2 %.

### Ein neues magnetisches Material für die Niederfrequenztechnik

621.318.132

[Nach W. M. Hubbard, E. Adams und J. F. Haben: Sendust Flake — A New Magnetic Material for Low-Frequency Application. Trans. IRE, Component Parts, Bd. CP-4(1957), Nr. 1, S. 2...6]

Die USA verbrauchen jährlich einige Hundert Tonnen Nickel zur Herstellung von Molybdän-Permalloy-Pulvern für die Telephonie. Im Bestreben, das strategisch bedeutsame Nickel durch ein anderes Material ersetzen zu können, wurde das 1936 in Japan entdeckte Sendust wieder aufgegriffen. Sendust ist eine Eisen-Silizium-Aluminium-Legierung (z. B. 85,3 % Fe, 9,5 % Si, 5,2 % Al) und wurde bisher nur als gewöhnliches Pulver mit sphärischem Korn zu Spulenkernen verarbeitet. Die dabei erzielte Permeabilität war — bei etwa gleichen Verlusten — ca. 40 % kleiner als diejenige einer entsprechenden Molybdän-Permalloy-Legierung.

Die Überlegung, dass eine Aufbereitung des legierten Grundmaterials zu dünnen, vor dem Pressen sorgfältig geschichteten Flocken zu einer Erhöhung der Permeabilität und einer Verkleinerung der Wirbelstromverluste führen müsse, wurde durch die Versuche bestätigt. Es ist gelungen, Kerne aus Sendust-Flocken zu pressen, welche eine Permeabilität bis zu 280 aufweisen und damit das bekannte Molybdän-Permalloy 2-81 um mehr als das Doppelte übertreffen.

Die Messung der magnetischen Eigenschaften von Kernen aus Sendust-Flocken ergab für den Koeffizienten der Hysterese-Verluste einen 4...5mal grösseren Wert als für Mo-Permalloy, so dass bei Überschreitung einer Induktion von etwa 20 Gs die Gesamtverluste der Sendust-Flocken-Kerne grösser als von Mo-Permalloy werden.

Die Wirbelstromverluste sind dank der günstigen Form der Flocken und infolge der guten Eigenisolation von Sendust ausserordentlich klein. Der Koeffizient der Wirbelstromverluste ist ungefähr 4...5mal kleiner als bei Molybdän-Permalloy-Pulver bzw. -Flocken. Damit erschliesst sich vor allem auch das Gebiet höherer Frequenzen für die Anwendung von Sendust-Flake. Die Gesamtverluste von Mo-Permalloy überschreiten diejenigen von Sendust-Flake von etwa 15 kHz an (bei B = 20 Gs). — Die Nachwirkungsverluste sind für die meisten Anwendungen genügend klein.

Über die Stabilitätseigenschaften liegen folgende Ergebnisse vor: Für einen bestimmten Gleichstromstoss von 150 AW/cm betrug die bleibende Änderung der Permeabilität eines Sendust-Flake-Kerns — 3 % gegenüber — 0,1 % bei einem entsprechenden Mo-Permalloy-Kern. — Die Gleichstrom-Permeabilität bleibt bis zu einer Induktion von ca. 30 Gs konstant und steigt bei höherer Induktion stark an. — Sendust-Flocken und Sendust-Pulver-Kerne weisen einen hohen negativen Temperatur-Koeffizienten (TK) der Permeabilität auf. Durch Zusatz von Alfenol-Flocken ist es immerhin gelungen, eine Stabilisierung des TK der Permeabilität im Temperaturbereich von 24...150 °C zu erreichen.

Für die Herstellung von Sendust-Flake-Kernen dienen im wesentlichen die für die Fabrikation von Permalloy-Pulver-Kernen benützten Einrichtungen. Die Sendust-Flocken wer-

den aus Sendust-Pulver bestimmter Korngrösse durch Warmwalzen gewonnen. Anschliessend erfolgt eine Warmbehandlung bei 600 °C. Die hohe Permeabilität und die niedrigen Verluste sind hauptsächlich durch die Flockendicke bestimmt. Für optimale Verhältnisse darf diese Dicke 25 µm nicht übersteigen. Der mittlere Durchmesser der Flocken beträgt etwa 100 µm (0,1 mm). *O. Schneider*

## Wirtschaftliche Mitteilungen

### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		Oktober	
		1956	1957
1.	Import . . . . . (Januar-Oktober) . . . . . Export . . . . . (Januar-Oktober) . . . . .	698,2 (6149,6) 615,3 (5028,7)	712,6 (7130,3) 607,1 (5510,1)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	1 556	1 513
3.	Lebenskostenindex*) Aug. 1939 Grosshandelsindex*) = 100 Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)	177 222	180 222
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . . . Elektr. Kochenergie Rp./kWh Gas Rp./m <sup>3</sup> . . . . . Gaskoks Fr./100 kg . . . . .	34(92) 6,6(102) 29(121) 19,37(252)	34(92) 6,6(102) 29(121) 21,24(276)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . . (Januar-Oktober) . . . . .	1 151 (15 442)	913 (12 833)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,50	2,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr. Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr. Goldbestand und Golddevisen 10 <sup>6</sup> Fr. Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	5 382 2 194 7 515 91,41	5 616 2 302 7 894 92,80
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . . Aktien . . . . . Industrieaktien . . . . .	97 453 618	90 340 473
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-Oktober) . . . . . Zahl der Nachlassverträge . . (Januar-Oktober) . . . . .	32 (378) 11 (119)	31 (312) 18 (143)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . .	September 1956 39,6	1957 40,7
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein: Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . . . . (Januar-September) . . . . . Betriebsertrag . . . . . (Januar-September) . . . . .	September 1956 73,7 (606,2) 80,1 (659,2)	1957 74,6 (646,0) 80,6 (698,6)

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

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau.** E. Guyer, Materialverwalter, tritt nach fast 42jähriger Dienstzeit in den Ruhestand. Zu seinem Nachfolger wurde E. Suter gewählt, dem gleichzeitig die Handlungsvollmacht erteilt wurde. *E. Wernli*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1946, wurde zum Prokuristen befördert und zum Chef des Leitungsbaus ernannt. Er bleibt Betriebsleiter-Stellvertreter. Zu Handlungsbevollmächtigten wurden bestellt P. Hubert, *H. P. Utz*, dipl. Elektroingenieur, Mitglied des SEV seit 1948, *A. Leimgruber*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1947, und G. Röhner, dipl. Elektrotechniker.

### Kleine Mitteilungen

**Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure.** In diesem Kolloquium wird folgender Vortrag gehalten:

*H. Bühler*, Ingenieur (Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich): «Elektronisches Modell einer Synchronmaschine zur Untersuchung von Spannungsregelungen und Stabilitätsproblemen bei Wirklastabgabe» (8. Januar 1958).

Der Vortrag findet punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

## Literatur — Bibliographie

621.315.1.056.1.001.24

Nr. 11 379

**Der Durchhang von Starkstrom-Freileitungen und seine Berechnung.** Von *Georg Flegel*. Leipzig, Fachbuchverlag, 1956; 8°, VIII, 123 S., 30 Fig., Tab., Taf., 21 Beil. — Preis: geb. DM 14.—.

Im vorliegenden Werk werden hauptsächlich die in Deutschland gebräuchlichen Methoden zur Berechnung von Freileitungsseilen zusammengefasst. Das Buch ist in drei Teile gegliedert. Im ersten Abschnitt werden «Leitungen mit Stützisolatoren» (also Spannweiten mit unverschiebbaren Aufhängepunkten) behandelt. Ein zweiter Abschnitt ist dem — zwar meist recht geringen — Einfluss des Gewichtes der Abspannketten auf den Durchhang gewidmet. Im dritten Teil sind schliesslich die Verhältnisse bei beweglichen Aufhängepunkten (Leitungen mit Tragketten) beschrieben. Einige Tabellen über Festigkeitswerte der Leitungsbaustoffe, ein knapper Auszug aus den VDI-Vorschriften, einige Durchhangtabellen, sowie eine Anzahl loser Kurvenblätter zur Ermittlung des Durchhanges sind am Ende des Buches zu finden.

Neuere Gesichtspunkte in der Behandlung der einschlägigen Probleme sind in dieser Arbeit kaum vertreten. Wer jedoch die Mühe nicht scheut, sich eingehend mit einem zwar gewissenhaften, aber eher langatmigen und mit teilweise überflüssigen, mathematischen Ausdrücken durchsetzten Werk zu beschäftigen, wird bei der Berechnung gewisser Sonderfälle (z. B. kurze Spannweiten in Schaltstationen, ungleichmässige Eisauflast auf Leitungen mit Stützisolatoren) nicht ohne Vorteil zu diesem Buch greifen. Dies nicht zuletzt auch im Hinblick auf die zahlreichen, durchgerechneten Beispiele.

*K. Lips*

621.311.21 (494.441.2)

Nr. 122 004

**Grande Dixence.** Conception et photos *Frank Gygli*. Lausanne, Marguerat, 1956; 4°, 54 p., fig., photos — Prix: broché Fr. 7.75.

Cet opuscule donne l'impression d'un monde de chiffres, plus palpitants les uns que les autres. 100 km de galeries d'amenée d'eau, les plus longues du monde, 250 km<sup>2</sup> de glaciers donnant par année sèche plus d'eau que par année pluvieuse, des dizaines de tonnes transportés par téléférique d'un seul coup, ne sont que quelques échantillons de ce monde.

Cet opuscule dégage une atmosphère de poésie sauvage. L'homme pris dans une œuvre gigantesque, en lutte avec les éléments de la montagne faite de rocher et de neige, en lutte aussi avec l'isolement temporaire loin du cadre familial, en est la préoccupation principale.

Cet opuscule chante la libération de toute une population de plusieurs siècles de misère. Et c'est là le plus bel hommage rendu à la technique. Par là même, cet opuscule est un ouvrage helvétique de la plus pure essence. Artistiquement doté de texte plaisant et de photographies impressionnantes, il fait honneur à toute bibliothèque de famille.

*Ch. Jean-Richard*

628.974.7 : 621.327.43

Nr. 533 024

**Neon-Leuchtröhrenanlagen für Lichtreklame und moderne Beleuchtung.** Von *Hermann Spangenberg*, unt.

Mitarb. von *W. Haefts* und *B. Bölte*. Berlin, Helios-Verlag, 4. Aufl. nach neuesten VDE-Vorschriften 1956; 8°, 77 S., 46 Fig., 7 Tab. — Preis: brosch. DM 3.80.

Da die vorliegende 4. Auflage des Büchleins für Schweizer Verhältnisse nichts wesentlich Neues bringt (z. B. Abschnitte über deutsche Installations- und Sicherheitsvorschriften und Baurechtsfragen), verweisen wir auf die Besprechung der 3. Auflage, die im Bulletin SEV Bd. 45(1954), Nr. 20, Seite 869, erschien.

*Lb.*

658.8.03 + 656.23

Nr. 535 014

**Die Betriebs- und Tarifgestaltung der Elektrizitätswirtschaft und der Eisenbahnen als Träger öffentlicher Dienste.** Von *Claude A. Kaspar*. Bern, Stämpfli, 1957; 8°, XII, 148 S., Tab. — Schweizerische Beiträge zur Verkehrswissenschaft, Heft 51 — Preis: brosch. Fr. 15.55.

Die vorliegende Broschüre bietet viel Wissenswertes nicht nur für diejenigen, die in der Elektrizitäts- oder Verkehrswirtschaft tätig sind, sondern auch für alle, die sich für diese wichtigen öffentlichen Dienste interessieren.

Der Verfasser basiert seine gründliche und äusserst übersichtliche Arbeit auf eine umfangreiche Literatur, mit der er gleich zu Beginn im Quellenverzeichnis bekannt macht. Die Darstellung der Betriebs- und Tarifgestaltung beschränkt sich in erster Linie auf schweizerische Verhältnisse, doch fehlt es nicht an wertvollen Hinweisen auf die Praxis im Ausland.

Nachdem in der Einleitung die wesentlichsten Merkmale und Begriffe erläutert worden sind, erfährt im ersten Teil die Elektrizitätswirtschaft eine gründliche Darstellung unter den vier Hauptkapiteln: Die Nachfrage nach elektrischer Energie, das Angebot der elektrischen Energie, die Anpassung von Angebot und Nachfrage und die Tarifgestaltung.

Im zweiten Teil wird das Eisenbahnwesen in den Kreis konzentrierter Betrachtungen gezogen. Die Verkehrsbedürfnisse als Motive des Verkehrs leiten über zu einer Darstellung der Betriebsgestaltung bei den Eisenbahnen, und abschliessend werden auch hier die Probleme der Tarifgestaltung aufgerollt.

Der dritte Teil des Buches bringt eine Gegenüberstellung beider öffentlichen Dienste. Während sich im allgemeinen die Elektrizitätsunternehmen zufolge ihres fast monopolen Charakters in einer guten Marktposition befinden, werden die Bahnen, die an sich sehr leistungsfähig sind und platzökonomisch arbeiten, von dem sich parallel und äusserst stark entwickelnden Strassenverkehr konkurrenziert. Hier sieht der Autor Lösungsmöglichkeiten durch Gleichbehandlung in der Finanzierung der Verkehrswege und in der Festlegung der Lohn- und Arbeitsbedingungen.

Das Buch gehört nicht nur in die Bibliothek der Fachleute, sondern auch all derer, die sich für «Public Utilities» interessieren.

*G. A. Meier*

621.314.7 (024)

Nr. 536 010

**Transistoren-Taschenbuch.** Tabellen der in Deutschland hergestellten Transistoren-Typen mit Schaltungen und Anwendungsbeispielen. Von *Werner Taeger*. Berlin, Schiele & Schön, 1957; 8°, 170 S., 200 Fig., Tab. — Preis: brosch. DM 12.—.

Der Autor hat sich die Aufgabe gestellt, die wichtigsten Daten der in Deutschland hergestellten und im Handel erhältlichen Transistoren in systematischer Weise zusammenzustellen.

Der erste Teil des Taschenbuches enthält einen kurzen Abriss der Transistortechnik. Erläutert werden die Transistoreigenschaften, wie Temperaturabhängigkeit, Grenzfrequenz, Verstärkungsfaktoren und Kollektorkennlinienfeld, sowie die Vierpoldarstellung des Transistors. Dieser Teil enthält auch einen Abschnitt über einige Anwendungen in der Verstärker- und Rundfunkempfängertechnik mit Schaltungsbeispielen aus der Industrie.

Der Hauptteil enthält die Zusammenstellung der Kennwerte und Kennlinien. Die Kennwerte sind in Tabellenform dargestellt und umfassen: die Daten des normalen Arbeitspunktes (Kollektorspannung, Kollektor- und Emitterströme), die bei Anpassung erreichte optimale Leistungsverstärkung, die Grenzfrequenz und die Rauschzahl. Sodann folgen die Vierpolgrößen (in der  $h$ -Matrix-Darstellung), die Grenzdaten (Kollektorspannung, Kollektor- und Emitterströme und Kollektorverlustleistung), sowie die Ein- und Ausgangswiderstände bei Anpassung. Somit ermöglichen diese Tabellen einen Vergleich der Transistoren untereinander, wenn der Arbeitspunkt, für den die angegebenen Parameter gelten, berücksichtigt wird. Eingestreut in diese Tabellen- und Kennliniensammlung sind Schaltungsbeispiele und Hinweise auf Misch-, Oszillator- und Verstärkerstufen. Diese Beispiele und Hinweise entstammen grösstenteils den Druckschriften der Transistorhersteller.

Der Versuch, die Kenndaten und Kennlinien von im Handel erhältlichen Transistoren systematisch zusammenzustellen, ist sehr zu begrüssen. Es ist aber zu hoffen, dass bei einer Neuauflage die grossen Lücken in den Tabellen geschlossen werden können.

R. Shah

621.372.54

Nr. 536 017

**Les filtres de fréquences.** Par Paul Poincelot. Paris, Gauthier-Villars, 1956; 8°, 126 p., 149 fig., — Mémorial des sciences physiques, fasc. LXII — Prix: broché fr. f. 1500.—.

Partant de l'étude du quadripôle passif et du théorème de Thévenin l'auteur expose les caractéristiques des structures itératives symétriques, impédances itératives et fonctions itératives de transfert ainsi que leur comportement dans la zone de filtrage et d'atténuation. Les impédances images de même que les fonctions de transfert sur image des structures non dissipatives symétriques et dissymétriques sont traitées de façon approfondie et comparées aux caractéristiques correspondantes itératives, dont l'emploi est moins courant dans l'analyse des filtres de fréquences.

En application de ces propriétés générales des quadripôles passifs, l'auteur décrit ensuite les caractéristiques de transfert des filtres simples en échelle à  $k$  constant et dérivés en  $m$  du type de Zobel ainsi que des filtres en treillis. Une étude sommaire des réseaux inverses, des filtres à quartz ainsi que des filtres différentiels, de même que de l'influence des pertes dans les filtres dissipatifs sur les caractéristiques de transfert complète le chapitre sur le comportement des réseaux en régime sinusoïdal permanent.

La dernière partie du livre de M. Poincelot est consacrée à l'étude des filtres en régime transistor.

Un petit nombre d'exemples enrichissent les chapitres les plus importants ainsi que quelques abaques pour le calcul numérique des filtres. Une très riche bibliographie complète agréablement l'ouvrage.

L'auteur, ingénieur en chef des télécommunications, a su donner à la théorie classique des filtres de fréquence un aspect simple, sans se servir de mathématiques trop compliquées, ni de faire usage des méthodes d'analyse et de synthèse telles que celles de Caer, qui se basent essentiellement sur la théorie des fonctions.

De ce fait, l'auteur a réussi à mettre à la portée de chaque ingénieur non spécialisé en la matière ainsi qu'aux élèves des écoles techniques, l'étude des bases régissant la théorie des filtres de fréquences, dont la conception ne se borne nullement au domaine des télécommunications.

C. Dubois

413.2 : 62

Nr. Hb i 7,1,2

**Lexique technique anglais-français.** Par Guy Malgorn. Paris, Gauthier-Villars, 1956; 8°, XXXIV, 493 p., tab. — Prix: broché fr. f. 2400.—.

**Lexique technique français-anglais.** Par Guy Malgorn. Paris, Gauthier-Villars, 1956; 8°, XXVIII, 475 p., tab. — Prix: broché fr. f. 2400.—.

Während die Ausgabe «Anglais-Français» dieser Handwörterbücher bereits eine vierte, durchgesehene und verbesserte Auflage erlebt, liegt als Ergänzung und Gegenstück in gleicher Ausstattung die Ausgabe «Français-Anglais» in erster Auflage vor. Die in beiden Ausgaben behandelten Stoffgebiete umfassen nach der Ankündigung des Verfassers: Luftschiffahrt, Elektrizität, Werkzeugmaschinen, Bergbau, Explosionsmotoren, Drahtlose Telegraphie, Schiffbau, Metallurgie, Öffentliche Bauten sowie Handel. Aus diesen Gebieten wurde, — da auf Vollständigkeit nicht Anspruch erhoben werden kann, — eine Auswahl gebräuchlicher Ausdrücke und Begriffe getroffen und davon gute Übersetzungen gegeben. Wo angezeigt, sind zur Ermöglichung der Wahl des zutreffenden Ausdruckes knappe Erklärungen beigelegt, wodurch die Übersetzungsarbeit erleichtert wird. An Stelle eines Vorwortes werden Zusammenstellungen üblicher englischer Abkürzungen sowie Umrechnungs- und Vergleichstabellen von Massen und Gewichten, Blech-, Draht- und Gewindelehren usw. aufgeführt. Die in den beiden Ausgaben gegebene Umrechnungstabelle für englische, amerikanische und französische Münzsorten stammt aus der guten alten Zeit wertbeständiger fester Währungen und ist daher eher von historischem Interesse. Sie entspricht aber nicht den im Zeitpunkt des Erscheinens der Bücher bestehenden Vergleichswerten der fraglichen Währungen.

Für Übersetzungsarbeiten sind beide Teile des vorliegenden Werkes als gut verwendbare, handliche Werkzeuge anzusprechen, wobei allerdings wünschbar wäre, diese nicht broschiert, sondern gebunden im Handel zu bringen.

M. P. Mislin

53

Nr. Hb 10,2

**Praktische Physik zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik.** Bd. 2. Von F. Kohlrusch. Hg. von Hermann Ebert und Eduard Justi. Stuttgart, Teubner, 20. vollst. neubearb. Aufl. 1956; 8°, XI, 758 S., 435 Fig., 133 Tab. — Preis: geb. DM 52.—.

Bien connu dans les pays de langue allemande où il est devenu, depuis longtemps, l'auxiliaire indispensable aux gens de laboratoire aussi bien aux chercheurs de la technique qu'à ceux de physique pure, cet ouvrage tend à s'implanter de plus en plus généralement. C'est que le «Kohlrusch» donne sous une forme extrêmement concise mais claire les méthodes, les appareils, les montages et les tourne-mains les plus importants développés en physique pratique par les chercheurs les plus divers; et les rédacteurs fournissent en complément de leurs informations de nombreuses références bibliographiques permettant ainsi à celui qui consulte cet ouvrage de retrouver, s'il le juge nécessaire, les publications originales. Et comme il se doit, le texte est complété par des dessins, des croquis en perspective, des schémas nombreux qui en facilitent la compréhension.

La vingtième édition de cet ouvrage se caractérise par la netteté de la composition et la forte reliure pleine toile.

Le second volume comporte 16 chapitres concernant l'électricité, le magnétisme, l'électronique, les corpuscules et les quanta; une vingtaine d'auteurs y ont collaboré, ce qui montre que chaque objet a été traité par un spécialiste de la question. Ainsi chacun d'eux a pu choisir l'essentiel parmi l'amoncellement de publications s'étendant jusqu'en 1955. Pour autant les méthodes d'investigation anciennes mais classiques ne sont pas négligées et les ouvrages cités contiennent également d'anciennes références, si celles-ci sont fondamentales. Il s'agit donc d'un ouvrage complet et mis à jour.

33 tables numériques, tables de constantes, tableaux comparatifs et graphiques complètent le texte de façon fort utile.

Le nouveau «Kohlrusch», par la matière qu'il offre, par l'ampleur de sa documentation, mérite de venir renouveler sur le rayon du laboratoire les anciennes éditions, usées à la tâche. Mais aussi il pourra servir d'aide mémoire précieux à l'étudiant aussi bien qu'à l'ingénieur, car il passe en revue la presque totalité des domaines de la physique expérimentale.

R. Mercier

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### IV. Prüfberichte

Gültig bis Ende Juli 1960.

P. Nr. 3570.

Gegenstand: **Diktiergerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31439b vom 17. Juli 1957.

Auftraggeber: PHONOVA A.-G., Talacker 42, Zürich 1.

Aufschriften:

STENOCORD  
Süd — Atlas — Werke  
G.m.b.H.  
München 38  
220 V 50 Hz 35 VA

Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zur Aufnahme von direkt oder telephonisch übermittelten Gesprächen auf magnetisierbaren Plastikmanchetten und zur Wiedergabe derselben. Röhren-Verstärker und Hochfrequenzgenerator zum Löschen der Aufnahmen. Netztransformator mit getrennten Wicklungen. Selen-gleichrichter für Anoden- und Steuerspannung. Schutz durch



drei Kleinsicherungen. Einphasen-Kurzschlussankermotor für den Antrieb der Walze. Tonkopf für Aufnahme und Wiedergabe. Handmikrofon mit Schalter zur Steuerung des Apparates. Separater Gabelkopfhörer. Netzanschluss durch Doppelschlauchschnur mit Apparatesteckdose und Stecker 2 P + E. Gehäuse aus Metall. Separates Blechkästchen mit Eingangsübertrager, zwei Schaltern und zwei Zuleitungen mit Stecker für den Telephonanschluss.

Das Diktiergerät entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Gültig bis Ende August 1960.

P. Nr. 3571.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33037a vom 22. August 1957.

Auftraggeber: GRANUM S. A., Avenue Rousseau 5, Neuchâtel.

Aufschriften:

CERAMATIC  
Chaudière Heizkessel  
Granum SA. Neuchâtel

Vorsicht Hochspannung Attention haute tension

auf dem Motor:

L.A.B.M. Bruxelles  
No. 41498 F Type 18454 F  
CV 1/8 V 220 A 1,5 Ph 1 ~ 50  
TPM 1425 Fonct. Cont.

auf dem Zündtransformator:

O. BUCK Transformatorenfabrik  
Zürich 11/50 — Schweiz  
F. No. 56-3482 F 50~ VA 200 max. Kl. Ha  
Prim. 220 V Sec. 17000 Vamp. 0,015 A max.

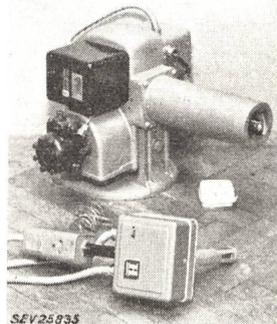
Made in Switzerland

Vorsicht Hochspannung Attention haute tension



Beschreibung:

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Steuerung durch Schaltautomat «Honeywell» mit Kaminthermostat, Kessel- und Raumthermostat. Zündtransformator am Brennergehäuse angebaut. Klemmenkasten mit Stopfbüchse für die Zuleitung.



Der Ölbrenner hat die Prüfung in bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden. Er entspricht dem «Radio-schutzzeichenreglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Juli 1960.

P. Nr. 3572.

Gegenstand: **Diktiergerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33601 vom 17. Juli 1957.

Auftraggeber: PHONOVA A.-G., Talacker 42, Zürich 1.

Aufschriften:

STENOCORD  
Type D  
Hersteller: Süd-Atlas-Werke GmbH  
Mülheim-Ruhr  
Made in W.-Germany  
110/220 V~ 50 Hz 35 VA Werk-Nr. 70188

Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zur Aufnahme von direkt oder telephonisch übermittelten Gesprächen auf magnetisierbaren Plastikmanchetten und zur Wiedergabe derselben. Röhren-Verstärker und Hochfrequenzgenerator zum Löschen der Aufnahmen. Netztransformator mit getrennten Wicklungen. Selen-gleichrichter für Anoden- und Steuerspannung. Schutz durch Kleinsicherungen. Einphasen-Kurzschlussankermotor für den



Antrieb der Walze. Tonkopf für Aufnahme und Wiedergabe. Fußschalter und Hand- bzw. Tischmikrofon mit eingebauten Schaltern zur Steuerung des Apparates. Festangeschlossene Netzanschlußschnur mit 6-A-Stecker. Gehäuse aus Metall. Separates Blechkästchen mit Eingangsübertrager, Umschalter und diversen Schaltelementen für den Telephonanschluss.

Das Diktiergerät entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Gültig bis Ende August 1960.

P. Nr. 3573.

(Ersetzt P. Nr. 2166.)

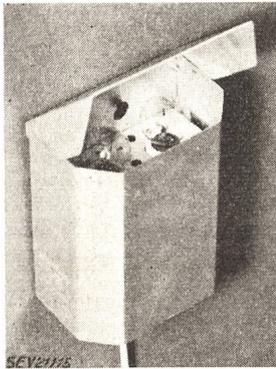
Gegenstand: **Steril-Air-Apparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33579 vom 24. August 1957.

Auftraggeber: STERIL AIR, W. A. Kohler, Gartenstrasse 32, Zürich 2.

**Aufschriften:**

STERIL AIR  
V 220 Hz 50 W 16  
Augen schützen!



**Beschreibung:**

Apparat gemäss Abbildung, zur Bakterientötung. Der Apparat besteht aus zwei Ultraviolettlampen und einer Vorschalt-drossel, welche in einem ventilerten Aluminiumgehäuse untergebracht sind. Lampensockel mit Gewinde von 16,5 mm Aussendurchmesser. Apparat zum Aufhängen eingerichtet. Zuleitung zweiadrige Flachsnur mit Stecker, fest angeschlossen.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende September 1960.

**P. Nr. 3574.**

**Gegenstand: Unterwasserpumpe**

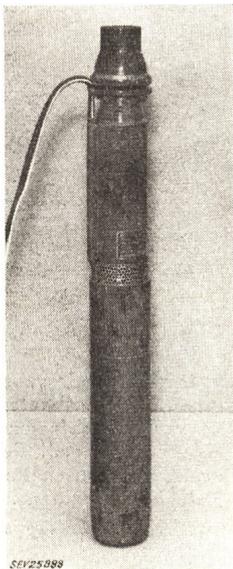
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33234 vom 9. September 1957.

Auftraggeber: Theo Noerdlinger, Ing., Feldeggstrasse 28, Zürich 8.

**Aufschriften:**

PLEUGER UNTERWASSERPUMPEN GMBH Hamburg  
Unterwasserpumpe Typ B 41/VII + XM 33 Nr. 77572

Pumpe		Motor	
Q	L/min 140	Volt	380
H	man/m 45	PS	3,3
Stufenzahl	7	kW	2,4
U	8/10	Amp	6
		Drehzahl	2900
		Per	50



**Beschreibung:**

Vertikalachsige, siebenstufige Unterwasser-Kreiselpumpe für den Einbau in Bohrbrunnen, gemäss Abbildung. Drehstrom-Kurzschlussankermotor mit Wasserschmierung ist im unteren Teil des Gussgehäuses eingebaut und mit der aufgesetzten Pumpe gekuppelt. Statorwicklung mit Polyäthylen-Isolation ist von Wasser umgeben. Zuleitung im Motor fest angeschlossen.

Die Unterwasserpumpe hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 3575.**

**Gegenstand: Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33206 vom 21. August 1957.

Auftraggeber: INTERSTAR Handelsgesellschaft m. b. H., Tödistrasse 48, Zürich.



**Aufschriften:**

Vorschaltgerät  
für 1 Natriumdampflampe 45/60/85 W  
Typ SN 468  
Primär: 220 V 50 Hz 308 VA  
Sekundär: 470 V leer 0,6 A  
MAY u. CHRISTE G.m.b.H.  
Oberursel / Ts.



SEV25029

**Beschreibung:**

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für Natriumdampflampen. Streutransformator mit zusammenhängenden Wicklungen aus emailliertem Kupferdraht. Klemmen auf Isolierpreßstoff. Erdungsklemme vorhanden. Vorschaltgerät ohne Gehäuse, für Einbau in Leuchten.

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

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

Gültig bis Ende August 1960.

**P. Nr. 3576.**

**Gegenstand: Heizofen mit Ventilator**

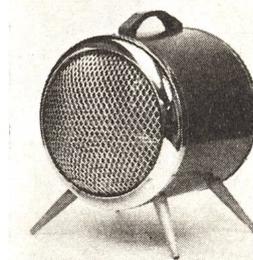
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33514a vom 19. August 1957.

Auftraggeber: Fritz Biemann, Nordstrasse 20, Zürich.

**Aufschriften:**

S T E B A  
220 V 2000 W 50 ~

**Beschreibung:**



SEV25830

Heizofen mit Ventilator, gemäss Abbildung. Gitterförmiges Heizelement senkrecht in zylindrisches Blechgehäuse eingebaut. Heizelement mit keramischem Material vom Gehäuse isoliert und durch Gitter aus Streckmetall vor Berührung geschützt. Ventilator, angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor, hinter dem Heizelement angeordnet. Berührungsschutz durch Drahtgitter. Schalter für Heizung und Ventilator sowie Temperaturschalter eingebaut. Handgriff und Füsse aus lackiertem Holz. Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**P. Nr. 3577.**

**Gegenstand: Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32527 vom 19. August 1957.

Auftraggeber: HOOVER Apparate A.-G., Beethovenstrasse 20, Zürich.

**Aufschriften:**

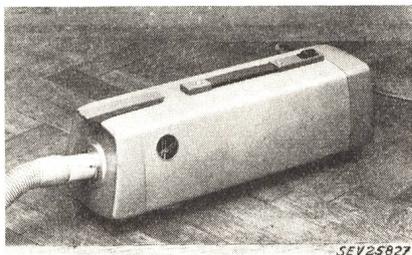


The Hoover Cylinder Cleaner Model 417 E  
A.C. or D.C. Motor 0-60 Cycles  
220 Volts 470 Watts Rating 9  
Serial Nr. HB 111613  
Made by HOOVER Limited Great Britain



**Beschreibung:**

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Druckknopfschalter eingebaut. Handgriff isoliert. Zuleitung zweiadrigte Gummiaderschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.



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

Gültig bis Ende August 1960.

**P. Nr. 3578.**

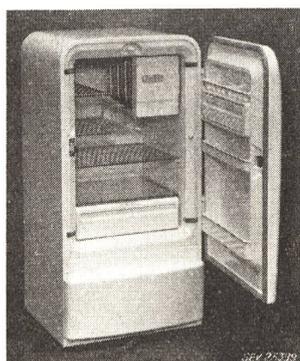
**Gegenstand: Kühlschranks**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 33132 vom 16. August 1957.

*Auftraggeber:* Robert Bosch A.-G., Hohlstrasse 186/188, Zürich.

**Aufschriften:**

B O S C H   
 Typ 125 S— "N"  
 Eruttoinhalt 125 l nach DIN 8950  
 Kühlmaschine  
 HII/VW 472 A 220 W A 2  
 220 V~ 50 Hz 100 W  
 0,25 kg CF<sub>2</sub> Cl<sub>2</sub> (Frigen-12)



**Beschreibung:**

Kompressor-Kühlschranks gemäss Abbildung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlußanker-motor mit Hilfswicklung, Anlaufrelais und Motorschutzschalter. Verdampfer mit Raum für Eisschub-laden und Gefrierkonserven. Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Glühlampe mit Türkontakt. Gehäuse aus lackiertem, Kühlraumwan-dungen aus emailliertem Blech. Zuleitung dreiadrigte Gummiaderschnur mit 2 P +

E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 655 × 440 × 435 mm. Kühlschrank aussen 1090 × 630 × 555 mm. Nutzinhalt 116 dm<sup>3</sup>. Der elektrische Teil der Kühlschranks 110 TL, 125 A, 170 S, 170 SG, 215 S und 215 SG ist gleich ausgeführt wie beim geprüften Modell.

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

**P. Nr. 3579.**

**Gegenstand: Vorschaltgerät**

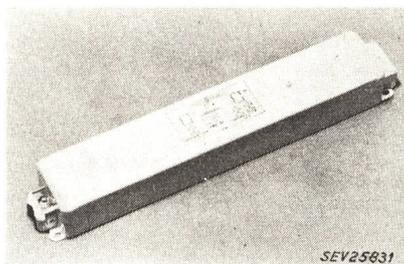
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 33531 vom 26. August 1957.

*Auftraggeber:* Elektro-Apparatebau, F. Knobel & Co., Ennenda (GL).



**Aufschriften:**

— KNOBEL  ENNENDA —   
 Typ ROTZX 8724   
 U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>1</sub>: ~ 0,45 A cos φ — 0,95  
 Leuchtstofflampen 2 × 40 W I<sub>L</sub>: 0,42 A  
 Leuchtstofflampen 4 × 20 W I<sub>L</sub>: 0,41 A  
 F. Nr. MAI 57



**Beschreibung:**

Vorschaltgerät für zwei 40-W- oder vier 20-W-Fluoreszenz-lampen, gemäss Abbildung. Für eine 40-W- bzw. zwei 20-W-Lampen ist 1 Drosselspule vorhanden (induktiver Teil), während für die anderen Lampen 1 Drosselspule und 1 Kondensator in Serie geschaltet sind (kapazitiver Teil). Störschutz-kondensator vorhanden. Zusatzwicklung zur Erhöhung des Vorheizstromes im kapazitiven Teil. Gehäuse aus Aluminium-blech, vergossen. Klemmen mit Klemmendeckel an den Stirn-seiten angebracht.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestan-den. Verwendung in feuchten Räumen.

**Apparate in dieser Ausführung tragen das Quali-tätszeichen des SEV; sie werden periodisch nach-geprüft.**

Gültig bis Ende August 1960.

**P. Nr. 3580.**

**Gegenstand: Tischherd**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 33675 vom 5. August 1957.

*Auftraggeber:* METALEC S. A., Avenue Vinet 6, Lausanne.

**Aufschriften:**

S C H O T T  
 220 V 2500 W



**Beschreibung:**

Tischherd gemäss Abbil-dung. Festmontierte Koch-platten von 145 und 180 mm Nenndurchmesser mit Rand aus rostfreiem Stahlblech. Sockel und aufklappbarer Deckel aus emailliertem Blech. Kochherdschalter eingebaut. Zuleitung drei-adrigte Gummiaderschnur, fest angeschlossen.

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

Gültig bis Ende August 1960.

**P. Nr. 3581.**

**Gegenstand: Kochherd**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 33652 vom 5. August 1957.

*Auftraggeber:* Werner Eggimann & Cie., Alpenstrasse 16, Rüschlikon (ZH).

**Aufschriften:**

W A G N E R  
«Dominant»  
Christian Wagner  
Metallwarenfabrik Esslingen a. N.  
Type PI 163 R Fabr.Nr. 70919  
Sp. 380 V Ges. 6,6 kW Ofen 1,8 kW  
Nur für Wechselstrom

**Beschreibung:**

Kochherd gemäss Abbildung mit 3 Kochplatten, Deckel und Geräteschublade. Herd mit fester Schale. Festmontierte Kochplatten von 180 (2 Stück) und 220 mm (1 Stück) Durchmesser mit Rand aus rostfreiem Stahlblech. Backofen mit aussen angebrachten Heizelementen. Temperaturregler eingebaut. Wärmeisolation: Aluminiumfolie in Eisenblechmantel. Klemmen für verschiedene Schaltungen eingerichtet. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Signallampe eingebaut.

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

Gültig bis Ende Juli 1960.

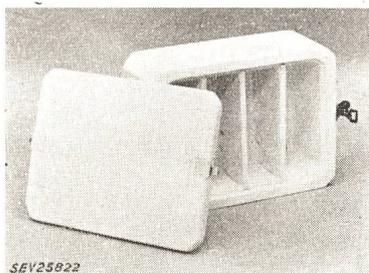
P. Nr. 3582.

**Gegenstand: Sicherungskasten**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33433 vom 30. Juli 1957.  
Auftraggeber: Bally Schuhfabriken A.-G., Schönenwerd (SO).

**Beschreibung:**

Sicherungskasten aus Gips, mit Drahtgeflecht armiert, gemäss Abbildung. Deckel mit Bügelverschluss. Äussere Abmessungen des Kastens ca. 160 × 260 × 350 mm. Wandstärke ca. 26 mm. Trennwände aus Gips von 11 mm Dicke.



Solche Sicherungskasten entsprechen den Hausinstallationsvorschriften. Verwendung: in feuergefährdeten Räumen.

P. Nr. 3583.

**Gegenstand: Fusack**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33572 vom 16. Juli 1957.  
Auftraggeber: Wärme-Apparate A.-G., Nidelbadstrasse 12, Rüslikon (ZH).

**Aufschriften:**

**CONFORTA**  
Volt 220 Watt 50  
Best. Nr. 622 Radiostörfrei  
Nicht ohne Aufsicht unter Strom lassen!  
Nicht zudecken!

**Beschreibung:**

Fusack gemäss Abbildung, aus Stoff, mit Heizeinsatz. Heizschnüre, bestehend aus Widerstandsdraht, welcher auf

Asbest gewickelt und mit Asbest umspinnen ist, zwischen Tücher eingenäht. Temperaturbegrenzer eingebaut. Zuleitung zweiadrigte Rundschnur mit Stecker, fest angeschlossen.



Der Fusack hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende August 1960.

P. Nr. 3584.

**Gegenstand: Taschenlampe**

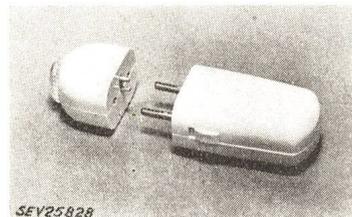
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32947a vom 7. August 1957.  
Auftraggeber: METRO A.-G., Sonnenhof 5, Kreuzlingen.

**Aufschriften:**

H O P T I X  
110—230 V~ 10 VA

**Beschreibung:**

Taschenlampe gemäss Abbildung, mit 2,5-V-Glühlämpchen. Speisung durch zwei kleine Cadmium-Nickel-Akkumulatoren. Ladevorrichtung, bestehend aus Selengleichrichter mit in Serie geschaltetem Kondensator, Widerstand und Kleinsiche-



rung, eingebaut. Gehäuse aus Isolierpreßstoff. Schalter vorhanden. Zum Laden wird die Taschenlampe an eine Steckdose gesteckt.

Die Taschenlampe hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1960.

P. Nr. 3585.

**Gegenstand: Isolierrohre**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32447a vom 23. Juli 1957.  
Auftraggeber: ALMA A.-G., Pensier (FR).

**Bezeichnung:**

ALMADUR-Hart-PVC-Rohre Grösse 9, 11, 13,5, 16, 21 und 29 mm.

**Beschreibung:**

Kunststoffinstallationsrohre auf der Basis von Hart-PVC, Farbe grau, Fabrikationslänge 3 m.

Die Rohre haben die Prüfungen in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**Verwendung:**

Bis zum Inkrafttreten verbindlicher Vorschriften in allen Räumen, sowohl für sichtbare und unsichtbare Verlegung.

Dort, wo bei sichtbarer Verlegung erhöhte Gefahr mechanischer Beschädigung besteht, sind solche Rohre zusätzlich zu schützen. In Wänden sind solche Rohre auf Zusehen hin ohne weiteren mechanischen Schutz zulässig. Eine Distanzierung von Wasserleitungen und grösseren geerdeten Metallmassen ist nicht notwendig.

Gültig bis Ende Juli 1960.

P. Nr. 3586.

Gegenstand: **Zeitschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33095/I vom 23. Juli 1957.

Auftraggeber: Albert Schelling, Seefeldstrasse 124, Zürich.

Bezeichnung:

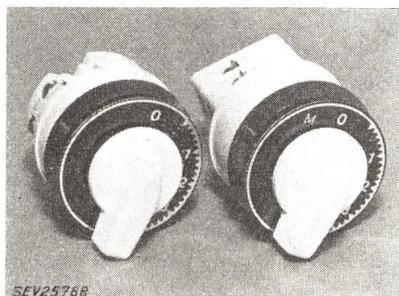
Zeitschalter Typ ZS mit max. Laufzeit von  
4, 8, 12, 20, 30 oder 60 Minuten

Aufschriften:

**HOLZER** ZS . . . .  $\frac{15 \text{ A}}{380 \text{ V}} \sim$

Beschreibung:

Zeitschalter mit Uhrwerk, gemäss Abbildung, zum Einbau in Waschmaschinen. Zwei- und dreipolige Schalter in verschiedenen Bauformen und Schaltungsschemata mit Tastkontakten aus Silber. Sockel aus cremefarbigem Isolierpreßstoff.



Die Zeitschalter haben die Prüfung nach den Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: zum Einbau in Waschmaschinen.

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 8. Oktober 1957 starb in Zürich im Alter von 69 Jahren Dr. iur. Kurt Brunner, Mitglied des SEV seit 1936, Inhaber eines Treuhandbüros. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid.

### Mitgliederbeiträge und Budget 1958 des SEV

#### Urabstimmung

In der 73. Generalversammlung des SEV vom 29. September 1957 wurde unter Traktandum 12 der Antrag des Vorstandes über die Festsetzung der Jahresbeiträge der Mitglieder für das Jahr 1958 verworfen. Das Budget 1958, das unter Traktandum 13 der Generalversammlung vorgelegt worden ist, konnte infolgedessen nicht behandelt werden. Der Präsident kündigte die Durchführung einer Urabstimmung über diese beiden Geschäfte an, die in nächster Zeit nach neuen Beschlüssen des Vorstandes durchgeführt wird. Die Mitglieder erhalten die Abstimmungsunterlagen durch die Post zugestellt und werden auch an dieser Stelle eingeladen, von ihrem Stimmrecht Gebrauch zu machen.

### Fachkollegium I des CES

#### Wörterbuch

Das FK I hielt am 28. November 1957 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. M. K. Landolt, in Zürich seine 15. Sitzung ab.

Im Dokument 1(USSR)8 stellte das Nationalkomitee der Sowjetunion einen Antrag betreffend die Ausführung der dritten Auflage des Vocabulaire Electrotechnique International. Im Dokument wird auf Grund der Gruppe 05(Définitions Fondamentales) vorgeschlagen, von der heutigen Aufteilung und Form des Vocabulaires abzugehen und dieses eher als eine Enzyklopädie mit strenger wissenschaftlicher Systematik aufzubauen. Obschon dieser Gedanke an und für sich bestechend ist, stellt sich sofort die Frage, ob in demokratischen Staaten, auf internationaler Basis, eine Enzyklopädie geschaffen werden kann. Man weiss, dass die Auffassungen von Wissenschaftlern und Lehrern nicht nur von Land zu Land, sondern sogar von Mann zu Mann verschieden sein können, so dass man diese Auffassungen nur schwer oder gar nicht auf einen gemeinsamen Nenner bringen kann. Um so schwerer wäre es, einheitliche wissenschaftliche Auffassungen sämtlicher Nationalkomitees, welche die Voraussetzung eines enzyklopädischen Aufbaues sind, herbeizuführen. Das FK I möchte sich dem genannten Antrag, trotz diesen Bedenken,

nicht verschliessen und wird dem CES vorschlagen, die Gründung einer CEI-Kommission zu beantragen, welche vor der Inangriffnahme der dritten Auflage genaue Richtlinien für die durchzuführenden Arbeiten aufstellen soll. Es ist leider so, dass die CEI wegen Zeitknappheit weder für die erste, noch für die zweite Auflage genaue Richtlinien aufgestellt hat, so dass heute die einzelnen Gruppen die Merkmale verschiedener Bearbeiter tragen.

E. Schiessl

### Fachkollegium 24 des CES

#### Elektrische und magnetische Grössen und Einheiten

Das FK 24 hielt am 28. November 1957 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. M. K. Landolt, in Zürich seine 20. Sitzung ab.

Zur Behandlung kam ein Entwurf zu Regeln und Leitsätzen für Vorzeichen in der Elektrotechnik. Im Jahre 1948 erhielt das FK 24 vom CES den Auftrag für die Ausarbeitung dieser Regeln; die Arbeit stiess aber im Laufe der Jahre auf immer grössere Schwierigkeiten, denn sogar innerhalb des FK selbst sind die Ansichten über diese Fragen grundverschieden. Es wurden im Laufe der Jahre verschiedene Arbeitsausschüsse und später sogar eine Unterkommission eingesetzt, die ihre Arbeit wiederum an einen Dreierausschuss delegieren musste.

In der allgemeinen Debatte wurde zuerst kritisiert, dass das Dokument zwei Bezugssysteme, das Parallel-Bezugssystem und das Gegenparallel-Bezugssystem, nebeneinander stellt und nicht die Verwendung eines bestimmten Systems empfiehlt. Die darauffolgende Detailberatung bewies aber, wie das so oft schon der Fall war, dass man sich auf die Anwendung eines einzigen Systems praktisch nicht einigen kann. Damit stellt sich aber die Frage, ob die Normungsarbeit überhaupt einen Sinn hat. Über diese Frage soll in der nächsten Sitzung entschieden werden.

Im Laufe der Besprechung des Dokumentes wurden Änderungs- und Ergänzungsvorschläge gemacht, die berücksichtigt werden sollen. Wegen Zeitknappheit war es nicht möglich, die Detailberatung des Dokumentes zu beenden, so dass auf den 15. Januar 1958 die Abhaltung einer neuen Sitzung in Aussicht genommen wurde.

E. Schiessl

### Fachkollegium 25 des CES

#### Buchstabensymbole und Zeichen

Das FK 25 hielt am 28. November 1957 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. M. K. Landolt, in Zürich seine 33. Sitzung ab.

Das Haupttraktandum bildete die Durchberatung einer von der Unterkommission für Transistoren ausgearbeiteten Liste von Buchstabensymbolen für Transistoren. Die eingehende

Diskussion ergab die Notwendigkeit von nur unbedeutenden Änderungen, was für die vorzügliche Arbeit der vorbereiteten Unterkommission (UK-T) zeugt. Nach Übersetzung dieser Symbolliste in die französische Sprache wird das FK untersuchen, ob eine Koordination mit den bereits genehmigten Symbolen für periodische Schwingungen nötig ist. Erst nachher sollen die Transistorensymbole dem CES zur Genehmigung unterbreitet werden.

Das FK nahm mit Befriedigung Kenntnis davon, dass die Unterkommission für Hochfrequenz (UK-H) am 12. Dezember 1957 ihre Arbeit aufnehmen wird. *E. Schiessl*

### Neue deutsche Übersetzungen von Publikationen der internationalen Kommission für Regeln zur Begutachtung elektrotechnischer Erzeugnisse (CEE)

Von den CEE-Publikationen sind folgende in deutscher Übersetzung erschienen:

Publ. 16 Anforderungen an Sicherungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Preis Fr. 18.90  
Ausgabe 1955 (Fr. 16.40).

Publ. 7 Nachtrag zu den Anforderungen an Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke. Preis Fr. 2.50 (Fr. 2.10).  
Ausgabe 1955

Publ. 11 Nachtrag zu den Anforderungen an elektrische Koch- und Heizgeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Preis Fr. 3.20 (Fr. 2.80).  
Ausgabe 1956

Publ. 16 enthält die Anforderungen und Prüfbestimmungen für Schmelzsicherungen Typ B, 250 V, 5...63 A (Zylindrische Stecksicherungen), und Typ D, 500 V, 2...200 A (Schraubsicherungen). Ferner sind darin die Normblätter für Schmelzeinsätze, Sockel, Schraubköpfe, Passeinsätze, Gewinde, Anschlussklemmen und zugehörige Lehren enthalten.

Der Nachtrag zu Publ. 7 enthält Bestimmungen und Normblätter für zweipolige Unterputzsteckdosen 250 V, 10 A, für Schraub- oder Spreizkrallenbefestigung sowie für zugehörige Unterputzkästchen.

Der Nachtrag zu Publ. 11 enthält Sonderbestimmungen für Heizkissen, Heizdecken und ähnliche Geräte.

Die genannten Publikationen können bei der Gemeinsamen Verwaltschaft des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu den angegebenen Preisen bezogen werden.

## Leitsätze für thermoplastisierte Hochspannungskabel und -leiter

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf der Leitsätze für thermoplastisierte Hochspannungskabel und -leiter. Der Entwurf wurde vom Fachkollegium 20, Hochspannungskabel, des CES<sup>1)</sup> ausgearbeitet und vom CES genehmigt.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu bis spätestens *11. Januar 1958 in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann auf Grund der ihm von der Generalversammlung 1954 erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

<sup>1)</sup> Das Fachkollegium 20, Hochspannungskabel, setzt sich gegenwärtig folgendermassen zusammen:

Müller, P., Vizedirektor, Kabelwerke Brugg A.-G., Brugg (AG), (Protokollführer)

Borel, A., Directeur technique, Société d'exploitation des câbles électriques, Cortaillod

Buchsacher, P., Ingenieur, Elektro-Watt A.-G., Talacker 16, Zürich

Ding, G., Ingenieur, Dätwyler A.-G., Schweizerische Draht-, Kabel- und Gummiwerke, Altdorf

Gasser, R., Obergeringenieur, Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8

Hürbin, M., Obergeringenieur, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich

Meystre, P., Chef du Service de l'électricité de la Ville de Lausanne

Schiller, H., Vizedirektor, Motor-Columbus A.-G., Baden  
Schneebeil, E., Ingenieur, Materialprüfanstalt des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8

Vachoux, J., Sous-chef, Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, Genève

Wanner, O., Chef des Leitungsbüros, Elektrizitätswerk Basel, Basel

Werdenberg, W., Direktor, S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare

Wettler, J., Sektionschef für Kraftwerksbetrieb der Abteilung Kraftwerke der SBB, Bern

Marti, H., Sekretär des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8

Shah, R., Ingenieur, Sekretariat des SEV, Zürich 8

Foretay, E., Ingénieur, S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare.

Die *Detailarbeit* wurde von G. Ding, E. Foretay und P. Müller geleistet.

Entwurf

## Leitsätze für thermoplastisierte Hochspannungskabel und -leiter

### Vorwort

Die Leitsätze wurden vom Fachkollegium 20 (Hochspannungskabel) des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) in Anlehnung an die Leitsätze für Hochspannungskabel, Publikation Nr. 164, und die Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen, Publ. Nr. 0183, des SEV, aufgestellt.

### I. Geltungsbereich

#### 1.

Diese Leitsätze gelten für Kabel und isolierte Leiter mit Thermoplastisolation und deren Zubehörteile (Endverschlüsse, Verbindungsmuffen und Befestigungsvorrichtungen) mit Nennspannungen über 1000 V bei Industriefrequenz.

Das Dielektrikum solcher Kabel besteht aus einem Thermoplasten, d.h. einem Material, welches bei Raumtemperatur fest ist, sich beim Erhitzen erweicht und beim Erkalten wieder verfestigt, wobei dieser Vorgang sich wiederholen lässt.

### II. Ausführungsarten und Dimensionen

#### 2. Einteilung

Die Kabel und Leiter werden gemäss ihrer Konstruktion in zwei Hauptgruppen eingeteilt:

##### a) Kabel mit Metallmantel

Der Leiter aus Kupfer oder Aluminium ist mit einem thermoplastischen Material isoliert. Über dem Dielektrikum liegt eine durchgehende metallische Hülle, oder ein spiralförmig gewickeltes Metallband, oder eine andere gleichwertige Anordnung. Der Metallmantel ist an Erde zu legen.

##### b) Isolierte Leiter

Der Leiter aus Kupfer oder Aluminium ist mit einem thermoplastischen Material isoliert und hat keinen Metallmantel.

#### 3. Aufbau und Dimensionen

Die vorliegenden Leitsätze bestimmen weder die Einzelheiten der Konstruktion noch die Dimensionen der Kabel.

Die Leitfähigkeit des Metallmantels muss so gewählt werden, dass dieser einen Erdschlußstrom von 50 A führen kann. In Anlagen, wo grössere Erdschlußströme auftreten, ist der Metallmantel entsprechend stärker zu bemessen.

### III. Definitionen

#### 4. Nennspannungen

Die *Nennspannung eines Kabels*  $U_n$  ist die Spannung, nach der die Isolation zwischen den Leitern bemessen wird. Ein Kabel kann im Sinne dieser Leitsätze auch aus mehreren Einleiterkabeln bestehen.

Die *Nennspannung Pol-Erde*  $U_0$  ist die Spannung, nach der die Isolation zwischen dem Leiter und dem Metallmantel bemessen wird.

Wenn nichts anderes vereinbart ist, gelten die Garantien sinngemäss für die beiden Nennspannungen, die vom Fabrikanten angegeben werden.

Normale Ausführungen der Kabel und isolierten Leiter sind für folgende Nennspannungen  $U_n$  bemessen:

6 10 15 20 30 kV

#### 5. Bezeichnung

##### A. Spannung

Die Kabel werden durch ihre Nennspannung und die Nennspannung Pol-Erde bezeichnet, beide ausgedrückt in kV und durch Schrägstrich getrennt.

**Beispiel 1:** Dreiphasen-Kabelanlage, bestehend aus drei Einleiterkabeln. Nennspannung des Kabels: 20 kV; Nennspannung Pol-Erde  $\frac{20}{\sqrt{3}} = 11,5$  kV. Das Kabel wird durch 20/11,5 kV bezeichnet.

##### B. Querschnitt und Leiterzahl

Mehrleiterkabel, die aus miteinander verseilten Einleiterkabeln hergestellt sind, werden durch 3 Ziffern gekennzeichnet. Die erste Ziffer stellt die Leiterzahl dar, die zweite sagt aus, dass die Elemente Einleiterkabel sind, die dritte Ziffer bezeichnet den Querschnitt in mm<sup>2</sup>.

Die Ziffern sind durch ein Multiplikationszeichen getrennt.

**Beispiel 2:** Dreileiterkabel mit Einzelleitern von 95 mm<sup>2</sup>. Bezeichnung: 3 × 1 × 95 mm<sup>2</sup>.

Bei Mehrleiterkabeln mit Gürtelisolierung wird die Anzahl der Leiter und der Querschnitt in mm<sup>2</sup> angegeben. Die entsprechenden Ziffern werden durch ein Multiplikationszeichen getrennt.

**Beispiel 3:** Dreiphasen-Gürtelkabel mit einem Leiterquerschnitt von 95 mm<sup>2</sup>. Bezeichnung: 3 × 95 mm<sup>2</sup>.

#### 6. Betrieb

Die Betriebsspannung zwischen den Leitern an einem bestimmten Ort darf dauernd nicht höher sein als die nachstehenden Werte:

Nennspannung	$U_n$ kV:	6	10	15	20	30
Höchste Betriebs- spannung	$U_m$ kV:	7,2	12	17,5	24	36

Die nach diesen Leitsätzen gebauten Drehstromkabel dürfen ohne Unterschied in Netzen mit und ohne Sternpunkt-erdung verwendet werden, vorausgesetzt, dass ein Betrieb bei Erdschluss eines Pols nicht länger als 8 Stunden dauert.

Isolierte Leiter ohne Metallmantel werden hinsichtlich Berührungsfahr als blanke Leiter betrachtet. Die Distanz Leiter-Leiter und Leiter-Erde kann kleiner sein als bei blanken Leitern. Die Abstände müssen hinreichend gross bemessen sein, um Störungen auszuschliessen.

#### 7. Leiter

Geglühtes Elektrolytkupfer ist das in der VSM-Norm Nr. 10827 umschriebene Material; sein spezifischer Widerstand beträgt bei 20 °C 0,01724 Ω · mm<sup>2</sup>/m. Der spezifische Widerstand des halbharten, für Kabel verwendeten Aluminiums beträgt 0,0282 Ω · mm<sup>2</sup>/m; siehe Publikation Nr. 157 des SEV, «Regeln für Aluminium».

Der bei  $t$  °C gemessene Widerstand  $R_t$  ist auf 20 °C umzurechnen, nach der Formel

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20)}$$

$\alpha$  beträgt

0,00393	für Kupfer
0,00400	für Aluminium

#### 8. Raumtemperatur

Die Raumtemperatur im Sinne der Leitsätze ist eine Temperatur zwischen 15 und 25 °C.

### IV. Anforderungen und Prüfungen

#### 9. Widerstand der Leiter

Der mit Gleichstrom gemessene Widerstand jedes Leiters eines fertig fabrizierten Kabels darf nicht mehr als 4% höher sein als der Wert, den ein massiver und homogener Leiter gleichen Materials, gleichen Nennquerschnittes und von der Länge des fertigen Kabels aufweist.

Die sich daraus ergebenden zulässigen Höchstwerte des Leiterwiderstandes bezogen auf eine Temperatur von 20 °C, sind in Anhang I zusammengestellt.

Die Messung des Widerstandes erfolgt an allen Leitern einer Lieferung.

Der Metallmantel darf nicht unterbrochen sein. An jeder Kabellänge muss durch eine Widerstandsmessung kontrolliert werden, ob die Kontinuität des Metallmantels gewahrt ist.

#### 10. Spannungsprüfungen

##### A. Prüfung in der Fabrik

###### a) Spannungsprüfungen an allen Längen

An allen Längen ist beim Fabrikanten eine Prüfung mit dem 2,5fachen Wert der Nennspannung Pol-Erde  $U_0$  bei 40...60 Hz auszuführen.

Die Spannung wird bei Kabeln mit radialem Feld zwischen Leiter und Metallmantel gelegt. Die Prüfdauer beträgt 20 Minuten.

Bei Kabeln mit nicht ausschliesslich radialem Feld (Gürtelkabel) wird ein Leiter an Spannung gelegt; die übrigen werden mit dem Metallmantel gemeinsam geerdet. Die Prüfdauer beträgt für jeden Leiter 15 Minuten.

Die isolierten Leiter ohne Metallmantel werden vor der Prüfung mindestens 1 Stunde in ein Wasserbad eingetaucht. Während der Prüfdauer von 20 min wird der Leiter an Spannung und das Wasserbad an Erde gelegt.

Bei der Prüfung darf kein Durchschlag erfolgen.

###### b) Dauerprüfung auf Durchschlagsicherheit

Bei grossen Aufträgen, besonders bei Nennspannungen von 20/11,5 kV und mehr, wird eine Dauerprüfung auf Durchschlagsicherheit ausgeführt, wenn eine solche zwischen Besteller und Fabrikant vereinbart ist. Das Prüfmuster, ein Kabelabschnitt von rund 10 m Länge, muss bei Raumtemperatur und Wechselfspannung mit einer Frequenz von 40...60 Hz den 4fachen Wert der Nennspannung Pol-Erde  $U_0$  oder mit Gleichspannung den 8fachen Wert der Nennspannung Pol-Erde ( $U_0$ ) aushalten. Die Prüfdauer beträgt 4 Stunden. Über Anwendung von Gleich- oder Wechselfspannung kann der Besteller entscheiden. Die Spannung wird bei Kabeln mit Metallmantel zwischen Leiter und geerdeten Mantel angelegt. Die isolierten Leiter ohne Metallmantel werden vor der Prüfung mindestens 1 Stunde in ein Wasserbad eingetaucht. Die Spannung wird zwischen Leiter und Wasserbad gelegt.

Bei der Prüfung darf kein Durchschlag erfolgen.

###### c) Prüfung auf Durchschlagsicherheit nach dem Biegen (Siehe Ziff. 12)

Nach erfolgter Biegeprüfung muss das Kabel die in Ziffer 10 A b) vorgesehene Prüfspannung während 10 min aushalten, ohne dass ein Durchschlag erfolgt.

##### B. Prüfung nach Verlegung

Nach erfolgter Verlegung und Montage der Zubehörteile werden, falls dies zwischen Besteller und Fabrikant vorher vereinbart war, die Kabel von Nennspannungen von 6/3,5 kV und mehr und einer Länge von mindestens 500 m einer Spannungsprüfung mit Wechsel- oder Gleichspannung unter-

zogen. Die Prüfspannung bei Wechselstrom von Nennfrequenz beträgt das 2fache, jene bei Gleichstrom das 4fache der Nennspannung Pol-Erde  $U_0$ . Kabel mit radialer Beanspruchung werden während 60 min geprüft; die Prüfspannung wird zwischen die miteinander verbundenen Leiter und den geerdeten Metallmantel gelegt. Kabel mit nicht radialer Beanspruchung werden während  $3 \times 20$  min geprüft; die Prüfspannung wird je während 20 min zwischen zwei miteinander verbundene Leiter und den dritten geerdeten Leiter gelegt, so dass jeder Leiter im ganzen während 40 min an Spannung liegt.

#### 11. Messung der dielektrischen Verluste (Fabrikprüfung)

Die dielektrischen Verluste eines Kabels werden in der Regel charakterisiert durch den Verlustfaktor  $\text{tg } \delta$ , definiert durch

$$\text{tg } \delta = \frac{\text{gemessene Verluste}}{\text{Blindleistung des Kabels}}$$

Die Messung des  $\text{tg } \delta$  wird im allgemeinen mit einer Brücke, z. B. der Scheringbrücke, ausgeführt.

##### A. Versuche bei Raumtemperatur

Der Besteller kann die Messung der dielektrischen Verluste an allen Kabeln mit Radialfeld, deren Nennspannung  $U_n$  15 kV oder mehr beträgt, verlangen. Die Prüfung erfolgt einphasig. Die Messungen werden bei Raumtemperatur durchgeführt. Die Spannungswerte betragen das 0,5-, 1-, 1,5-, 2- und 2,5fache der Nennspannung  $U_0$ . Stellt man den Verlustfaktor  $\text{tg } \delta$  in Funktion der Spannung graphisch dar, so darf ein steiler Anstieg (Ionisationsknick) erst bei einem Spannungswert beginnen, welcher höher ist als das 1,5fache der Nennspannung  $U_0$ .

##### B. Stabilitätsprüfung (Provisorische Prüfmethode)

Bei grossen Aufträgen wird eine Stabilitätsprüfung ausgeführt, wenn eine solche zwischen Besteller und Fabrikant vereinbart ist. Bei dieser Prüfung soll festgestellt werden, ob sich der Verlustfaktor unter dem Einfluss der betriebsmässigen Temperaturschwankungen ändert. Es werden an einem Kabelabschnitt von mindestens 5 m Länge die dielektrischen Verluste gemessen:

1. bei Raumtemperatur (15...25 °C),
2. nach Erwärmung der Leiter auf 70 °C,
3. nach Abkühlung der Leiter auf 10...18 °C.

Die drei Messungen werden im übrigen gleich durchgeführt wie unter Ziffer 11 A, Versuche bei Raumtemperatur. Das Kabel ist durch Strom im Leiter oder durch eine andere geeignete Massnahme in ungefähr 4 h auf 70 °C zu erwärmen; die Abkühlung ist so rasch als möglich durchzuführen. Als Kabeltemperatur gilt der aus der Widerstandszunahme der Leiter ermittelte Wert.

Stellt man für die drei aufgeführten Versuche den Verlustfaktor  $\text{tg } \delta$  in Funktion der Spannung graphisch dar, so darf ein steiler Anstieg erst bei einem Spannungswert beginnen, welcher höher ist als das 1,5fache der Nennspannung  $U_0$ .

#### 12. Biegeprüfung (Fabrikprüfung)

Ein Kabelabschnitt von mindestens 5 m Länge wird bei Raumtemperatur der Biegeprüfung nach folgendem Verfahren unterworfen: Der Abschnitt wird von der Armierung befreit, wenn eine solche vorhanden ist, und über einen Kern vom Durchmesser  $D$  aufgewickelt. Hierauf wird abgewickelt und gerade gerichtet, dann in entgegengesetzter Richtung wieder aufgewickelt und gerade gerichtet. Dieses Verfahren wird dreimal wiederholt und anschliessend das Probestück der Spannungsprüfung gemäss Ziff. 10 A c) unterworfen.

Bei der Prüfung darf kein Durchschlag erfolgen.

Der Kerndurchmesser  $D$  beträgt für das Einleiterkabel das 25fache, für das Mehrleiterkabel das 15fache des äusseren Kabeldurchmessers. Der Durchmesser bei den armierten Kabeln wird erst nach der Wegnahme der Armierung gemessen.

#### 13. Kontrolle der Dimensionen

Die Kontrolle der Dimensionen wird an beiden Kabelenden, mindestens 30 cm vom Ende entfernt, an 4 gleichmässig am Umfang verteilten Punkten vorgenommen.

Der *Kleinstwert* der Dicken von Isolation, Metallmantel, Schutzschichten oder Bewicklung darf den vereinbarten Wert abzüglich der unten aufgeführten Toleranz nicht unterschreiten.

Der arithmetische *Mittelwert* der Isolationsstärken darf den in der Bestellung vereinbarten Wert nicht unterschreiten.

Die grössten zulässigen Abweichungen vom Sollwert (Toleranzen) betragen für die verschiedenen Teile des Kabels:

Metallmantel, Armierung	$\pm 10\%$
Isolationsstärke	$\pm 15\%$ , Minimum 0,2 mm
Schutzschichten	$\pm 20\%$

### V. Belastbarkeit

Kabel mit Thermoplastisolation können im Normalbetrieb und bei gleichen Abkühlungsverhältnissen wie Papierbleikabel von gleichem Querschnitt und gleicher Nennspannung belastet werden.

#### 14. Belastbarkeit im allgemeinen

a) Die Kabel dürfen im Betrieb mit den in Tabelle I gegebenen Stromstärken belastet werden.

b) Die Werte nach Tabelle I beruhen auf folgenden Annahmen:

1. Verlegung im Erdboden in 70 cm Tiefe,
2. Maximale Umgebungstemperatur im Boden 25 °C,
3. Grenzerwärmung
  - 35 °C für Kabel von Nennspannungen bis 6 kV,
  - 25 °C für Kabel von Nennspannungen über 6 kV.

##### Bemerkung:

Im Betrieb darf die Leitertemperatur von Kabeln bis 6 kV 60 °C, von Kabeln über 6 kV 50 °C nicht überschreiten.

c) Die Belastungstabellen gelten für normalen Betrieb, also für wechselnde Belastung, wobei angenommen ist, dass die maximale Last täglich während nicht mehr als 10 Stunden auftritt und während der anderen 14 Stunden im Mittel nicht über 70% der Tabellenwerte liegt.

Bei Kabeln, die während längerer Zeitperioden voll belastet werden (Generatorkabel, chemische Werke, Speisekabel für Elektrokessel usw.) sind die Leiterquerschnitte unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der Betriebsbedingungen besonders zu ermitteln.

d) Bei Parallelschaltung von Kabeln gleichen Querschnittes ist die räumliche Disposition so zu treffen, dass die Impedanzen der einzelnen Stränge möglichst gleich werden.

e) Bei Verlegung der Kabel im Freien wird die Belastbarkeit massgebend durch Sonnenbestrahlung und Zutritt einer freien Luftströmung beeinflusst. Kabel, welche gegen direkte Sonnenbestrahlung geschützt und hinreichend ventiliert sind, können im allgemeinen gleich wie im Erdboden verlegte Kabel belastet werden.

#### 15. Berücksichtigung des Einflusses von Verlegungsart und Temperatur

a) Der Einfluss der Verlegungsart und die Anhäufung von Kabeln im gleichen Graben, Rohr oder Kanal, sowie der Einfluss der Umgebungstemperatur werden durch Reduktionsfaktoren nach Tabelle II berücksichtigt. Die nach Tabelle I zulässigen Stromstärken sind mit den Reduktionsfaktoren nach Tabelle II zu multiplizieren.

b) Die nach Tabellen I und II ermittelten zulässigen Werte der Stromstärken haben den Sinn von Richtlinien. Für besonders grosse Anhäufungen von Kabeln oder für Verlegung in begehren Kanälen ist eine Überprüfung durch genaue Rechnung oder Versuch nicht zu umgehen.

### VI. Zubehörteile

#### 16. Definitionen

Unter den Zubehörteilen versteht man:

- a) Für Kabel mit Metallmantel:

Die Verbindungsmuffen und Endabschlüsse.

**Grenzbelastung für Hochspannungskabel (Ziff. 14) in Funktion von Querschnitt in mm<sup>2</sup> und Spannung in kV**

Tabelle I

<b>A) Einleiter-Thermoplastkabel mit Kupfer- oder Aluminium-Leitern im Drehstrombetrieb</b>											
Maximale zulässige Stromstärke pro Kabel in Ampère											
Querschnitt mm <sup>2</sup>	Nennspannung in kV (siehe Bezeichnung Ziff. 5 A)										
	Erste Zahl: Nennspannung des Kabels U <sub>n</sub>					Zweite Zahl: Nennspannung Pol-Erde U <sub>0</sub>					
	6/3,5		10/6		15/9		20/11,5		30/17,5		
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	
16	130	105	110	90	105	85	—	—	—	—	
25	170	135	145	115	140	110	135	105	—	—	
35	210	165	175	140	170	135	165	130	155	125	
50	260	205	220	175	215	170	205	160	190	155	
70	310	250	265	215	260	205	250	200	235	190	
95	375	300	315	255	305	245	295	235	280	225	
120	430	345	360	290	350	280	340	270	320	255	
150	485	390	410	330	400	320	390	310	365	290	
185	535	430	460	365	445	355	430	345	405	325	
240	615	490	520	415	505	405	490	390	465	370	
300	680	545	570	455	555	445	540	430	515	410	
400	770	620	645	515	630	505	615	490	590	470	

<b>B) Dreileiter-Einmantelkabel mit Kupfer- oder Aluminium-Leitern</b>											
Maximal zulässige Stromstärke pro Leiter, in Ampère											
Querschnitt mm <sup>2</sup>	Nennspannung in kV (siehe Bezeichnung Ziff. 5 A)										
	Erste Zahl: Nennspannung des Kabels U <sub>n</sub>					Zweite Zahl: Nennspannung Pol-Erde U <sub>0</sub>					
	6/3,5		10/6		15/9		20/11,5		30/17,5		
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	
16	100	80	90	70	85	70	—	—	—	—	
25	130	105	120	95	115	90	110	90	—	—	
35	160	130	145	115	140	110	135	105	125	100	
50	195	155	175	140	170	135	160	130	150	120	
70	235	190	215	170	210	165	200	160	190	150	
95	280	225	255	205	245	195	235	190	220	175	
120	325	260	295	235	280	230	275	220	260	210	
150	370	295	340	270	325	260	315	250	295	235	
185	420	335	380	305	365	295	355	280	335	270	
240	490	390	445	355	430	345	415	330	390	310	
300	560	445	505	405	485	390	—	—	—	—	

Dreimantelkabel können 5 % über den Werten der Tab. I, Pos. B, belastet werden

**Reduktions-Faktoren**

Tabelle II

Art der Verlegung	max. Umgebungstemperatur in °C	Reduktionsfaktor				
		Anzahl Kabelstränge*)				
		1	parallel verlegt			
		2	4	6		
Im Erdboden 70 cm tief	Verlegung in Sand mit Deckplatten oder Decksteinen	bis 25	1,0	0,90	0,80	0,75
	Verlegung ohne Sand in Rohren oder in Kanälen mit Deckplatten	bis 25	0,85	0,80	0,70	0,65
In Räumen ohne besond. Ventilation	Offene Verlegung auf Traversen oder Böden, an Decken oder an Wänden	bis 25	0,75	0,7	0,65	
		30	0,7	0,6	0,55	
		35	0,55	0,5	0,45	
		40	0,45	0,4	0,35	
	Verlegung ohne Sand in Bodenkanälen mit Deckplatten	bis 25	0,7	0,65	0,6	
		30	0,65	0,6	0,55	
	35	0,55	0,5	0,45		
	40	0,45	0,4	0,35		

\*) Je 3 einzeln verlegte Einleiterkabel in Drehstromsystemen gelten als 1 Kabelstrang

b) Für isolierte Leiter:

Die Verbindungsmuffen und Befestigungsvorrichtungen.

Diese Zubehörteile sind für Innenraum- oder Freiluftmontage vorgesehen.

### 17. Bestimmungen über Verwendung und Bemessung

Die Konstruktion der Zubehörteile muss den folgenden Regeln entsprechen:

a) Die Nennspannungen der Endabschlüsse sollen genormte Werte nach Publikation Nr. 0159 des SEV sein. Endabschlüsse und Muffen werden für folgende genormte Querschnitte vorgesehen:

16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400 mm<sup>2</sup>.

Der Nennstrom ist keine charakteristische Grösse der Endabschlüsse und Muffen; hingegen werden die Endabschlüsse durch ihre Nennspannung gekennzeichnet.

b) Die Abmessungen sind nicht durch Vorschriften festgelegt; Beurteilungen erfolgen als Typenprüfung und Dimensionskontrollen als Stückprüfung.

c) Als Kabelnennspannung wird oft aus wirtschaftlichen Überlegungen ein Zwischenwert zwischen den genormten Spannungen gewählt. Bei solchen Kabeln sind Endabschlüsse der nächst höheren genormten Nennspannung zu verwenden, welche die unter Ziff. 18 genannten Prüfungen aushalten sollen, z. B.: ein Kabel der Nennspannung 25 kV wird ausgerüstet mit Endabschlüssen der Nennspannung 30 kV.

### 18. Prüfungen

Die Typenprüfungen werden an neuen Konstruktionen zur Kontrolle ihrer Eignung durchgeführt; besondere Prüfungen werden nach Vereinbarung zwischen Besteller und Fabrikant vorgenommen. Für die Durchführung der Prüfung gelten die Regeln für Spannungsprüfungen, Publ. Nr. 173 des SEV, sowie die Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen, Publ. Nr. 0183 des SEV. Die Zubehörteile werden für die Prüfungen betriebsmässig montiert.

#### Typenprüfungen

Die Spannung wird bei den Einleiter-Zubehörteilen zwischen Leiter und geerdeten Mantel gelegt, bei Mehrleiter-Zubehörteilen zwischen je einen Leiter und die übrigen mit dem geerdeten Mantel verbundenen Leiter.

Für die isolierten Leiter werden die gleichen Prüfspannungen und die gleiche Prüfdauer verlangt. Zur Durchführung der Prüfung wird ein Muster von einigen Metern Länge betriebsmässig mit seinen Zubehörteilen (Briden, Muffen usw.) montiert. Um z. B. die Verhältnisse des isolierten Leiters auf einer nicht isolierenden Wand nachzubilden, befestigt man das Prüfstück mit den zugehörigen Briden auf ein geerdetes Blech. Um das Verhalten von nebeneinander liegenden isolierten Leitern zu untersuchen, werden wenigstens zwei parallel in der vorgeschriebenen Distanz montiert. Bei der Prüfung liegt ein Leiter an Spannung und die anderen liegen an Erde.

a) Spannungsprüfung mit Industriefrequenz

Die Prüfspannung beträgt:

Nennspannung  $U_n$  (Effektivwert) in kV: 10 20 30

Prüfspannung  $U_p$  (Effektivwert) in kV: 35 55 75

Die Prüfdauer beträgt 1 min

Freiluftabschlüsse werden unter Regen geprüft.

Während der Prüfung dürfen weder Überschläge noch Durchschläge auftreten.

b) Spannungsprüfung mit Stoßspannung

Die Stosshaltespannung  $\hat{U}_h$  der Endabschlüsse soll mindestens betragen:

Nennspannung  $U_n$  (Effektivwert) in kV: 10 20 30

Stosshaltespannung  $\hat{U}_h$  (Scheitelwert) kV: 75 125 170

## A n h a n g I

### Zulässige Höchstwerte des Leiterwiderstandes

fertig fabrizierter Kabel, berechnet nach den in Ziff. 7 gegebenen Materialkonstanten und der in Ziff. 9 vorgeschriebenen maximalen Widerstandzunahme von 4% des verseitlen Leiters gegenüber dem massiven und homogenen Leiter

Tabelle III

Nennquerschnitt mm <sup>2</sup>	Leitermaterial Cu Widerstand bei 20° C Ω/km	Leitermaterial Al Widerstand bei 20° C Ω/km
1	17,93	29,33
1,5	11,95	19,55
2,5	7,172	11,73
4	4,482	7,332
6	2,988	4,888
10	1,793	2,933
16	1,121	1,833
25	0,7172	1,173
35	0,5123	0,8380
50	0,3586	0,5866
70	0,2561	0,4190
95	0,1887	0,3087
120	0,1494	0,2444
150	0,1195	0,1955
185	0,09691	0,1585
240	0,07470	0,1222
300	0,05976	0,09776
400	0,04482	0,07332
500	0,03586	0,05866
1000	0,01793	0,02933

Dieses Heft enthält die Zeitschriftenrundschaue des SEV (62...63)

**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, Zurich, 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.