

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 12  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### Nutzungsbedingungen

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

#### Conditions d'utilisation

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

#### Terms of use

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

**Download PDF:** 16.01.2026

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

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Der Wirkungsgrad von Beleuchtungs-Anlagen

621.317.66 : 628.93

[Nach E. K. Müller und H. Thum: Zum Begriff des Wirkungsgrades von Beleuchtungsanlagen. Lichttechnik Bd. 6 (1954), Nr. 1, S. 16...18.]

Beleuchtungsanlagen in Innenräumen werden im allgemeinen nach dem Wirkungsgradverfahren berechnet, dem die Beziehung  $E = \eta \Phi / A$  zu Grunde liegt.  $E$  ist die mittlere Beleuchtungsstärke in lx;  $\Phi$  der Lichtstrom der nackten Lampe in lm und  $A$  die Nutzfläche in  $m^2$  (Horizontale in 1 m Höhe über Boden). Der dimensionslose Wirkungsgrad  $\eta$  umfasst alle Einflussfaktoren, die den Weg des Lichtstromes der Lampe bis zur Nutzfläche behindern oder einen zusätzlichen indirekten Lichtstrom durch mehrfache Reflexion bewirken. Der Wirkungsgrad hat gemäss allgemein bekannten Tabellen in Handbüchern und Katalogen Werte von 0,01...0,85.

Unter günstigen Bedingungen kann  $\eta$  noch grösser werden und sogar den Wert von 1 übersteigen. Um dies zu erklären, muss die physikalische Bedeutung des Symbols  $\eta$  in der Wirkungsgradformel erst geklärt werden.

In der Abhandlung über das Interflexionsverfahren<sup>1)</sup>, bei dem der «Interflexionswirkungsgrad» ähnlich wie bei der üblichen Wirkungsgradmethode benutzt wird, zeigt es sich, dass bei niedrigen Raumfaktoren und hohen Reflexionsgraden der Wirkungsgrad auch grösser als 1 sein kann. Zur Klärung der Zusammenhänge werden die Verhältnisse in der Ulbrichtschen Kugel betrachtet, die mit dem Lichtstrom  $\Phi_0$  der darin befindlichen Leuchte und mit indirektem Lichtstrom der unendlich vielen Reflexionen aufgeladen wird, so dass der Gesamtlightstrom ein Vielfaches des ursprünglichen Lightstromes betragen kann, je nach Reflexionsgrad  $\varrho$  und Absorptionsgrad  $\alpha$  der Kugelfläche. Beim Grenzfall  $\varrho = 1$  und  $\alpha = 0$  bleibt die erzeugte Lightmenge unendlich lange in der Kugel, weil die Energie nicht verbraucht wird. Beim Grenzfall  $\varrho = 0$  und  $\alpha = 1$  wird die Lightmenge sofort absorbiert und in Wärme umgewandelt. Für Zwischenwerte von  $\varrho$  und  $\alpha$ , was der Wirklichkeit entspricht, findet eine allmähliche, stufenweise Umwandlung statt, wozu unendlich viele Reflexionen nötig sind. Die in der Ulbrichtschen Kugel enthaltene Gesamtlightmenge wird also langsamer verbraucht als erzeugt. Für die Hohlkugel errechnet sich der Wirkungsgrad  $\eta_R$  nach der üblichen Methode:

$$\eta_R = \frac{EA}{\Phi_0} = \frac{\Phi_{total}}{\Phi_0} = \frac{1}{1 - \varrho} > 1$$

Der Grund, weshalb bei der Wirkungsgradmethode für die Berechnung der Beleuchtung in Innenräumen keine Fälle bekannt sind, bei denen  $\eta > 1$  ist, liegt darin, dass hier als Nutzfläche nur die Horizontale und nicht die ganze Raumbegrenzung und deshalb nur ein verhältnismässig kleiner Anteil des im ganzen Raum vorhandenen Gesamtlightstromes  $\Phi_{total} = \Phi_{direkt} + \Phi_{indirekt}$  bewertet wird. Von entscheidender Bedeutung ist ausserdem die geringe Reflexion der Begrenzungsfächen und hauptsächlich des Bodens, so dass der indirekte Lightstromanteil entsprechend klein ist und meist nicht den von den Leuchten abgegebenen Lightstrom erreicht, geschweige denn ein Vielfaches davon, wie das bei der Ulbrichtschen Kugel möglich ist.

Die Betrachtung will auf die tatsächliche Bedeutung des Beleuchtungswirkungsgrades hinweisen, ohne jedoch für eine Änderung des üblichen Wirkungsgradverfahrens einzutreten, da es seit Jahrzehnten zu den eingeführten Grundlagen der Fachliteratur gehört.

### Bemerkung des Referenten

Der Referent kann sich dieser Folgerung auch anschliessen, befürwortet aber die Benützung einer Berechnungsmethode, z. B. des Interflexionsverfahrens, welches die Reflexionsverhältnisse von Decke, Wänden und Boden individueller und feiner berücksichtigt als die bisher übliche Wirkungsgradmethode nach Harrison-Anderson.

J. Guanter

<sup>1)</sup> H. Thum: Das Interflexionsverfahren. Lichttechnik Bd. 5 (1952), Nr. 11, S. 295...297.

### Explosionsschaden im Hearn-Kraftwerk in Kanada<sup>1)</sup>

621.313.12.004.7(71)

Die 4 im Richard-L.-Hearn-Kraftwerk aufgestellten Turbogeneratoren liefen zuerst als 25-Hz-Maschinen. Entsprechend der Umstellung des kanadischen Netzes auf 60 Hz wurden die Rotoren sukzessive ausgetauscht und die Statorwicklungen neu verbunden. Ende 1953 konnten die Einheiten 1 und 2 auf 60-Hz-Betrieb umgeschaltet werden.

Am 1. April 1954 ereignete sich an der Einheit 1 folgende Katastrophe: Auf Grund eines schweren mechanischen Defektes im Innern der Maschine — es soll sich um eine Explosion einer der mit Ventilationslöchern versehenen Wicklungskappen gehandelt haben — wurde vom Rotor auf den Stator ein schwerer Schlag ausgeübt. Lager und Stator rissen sich vom Fundament los. Dabei zerrissen die Ölleitung. Der Öldruck sank im Schmiersystem. Die Hilfsölpumpe trat in Funktion und förderte weiter Öl, bis sie vom Mechaniker abgestellt wurde. Das Öl fing Feuer und lief in der Grube unter dem Generator zusammen. Dort befand sich auch die Reserve der Wasserstoff-Flaschen, welche durch das brennende Öl zur Explosion kam. Es darf darauf hingewiesen werden, dass der ganze Wasserstoffkreislauf des Generators, inklusive Wellendichtung (hier System Allis Chalmers) intakt geblieben ist und keineswegs Ursache zu Brand oder Explosion gegeben hat.

4 Tage später, am 5. April 1954, ereignete sich an der Einheit 2 eine ähnliche Störung, mit dem Unterschied, dass hier der Stator sich nicht vom Fundament losriß. Der Endeffekt war aber der nämliche wie bei der Einheit 1. Die beschriebenen Explosionen sind also nicht auf Undichtheit im System der Wasserstoffkühlung zurückzuführen.

E. Dünner

### Wasserstoffgekühlte elektrische Maschinen

621.313.1—712 : 546.11

[Nach F. Moldenhauer: Wasserstoffgekühlte elektrische Maschinen. AEG-Mitt. Bd. 43(1953), Nr. 11/12, S. 336...354]

Der erste Patentanspruch zur Verwendung von Wasserstoff als Kühlmittel elektrischer Maschinen datiert aus dem Jahr 1915. Eingehende Prüfungen an einer Versuchsmaschine in Deutschland ließen die Vorteile des Wasserstoffes und anderer Gase gegenüber Luft erkennen. Da Wasserstoff speziell kleine Gasreibungsverluste aufweist, konzentrierten sich die Versuche auf dieses Gas. Konstruktive Schwierigkeiten und die Möglichkeit, die damaligen Höchstleistungen pro Maschinensatz mit Luftkühlung sicher zu beherrschen, führten zu einem gewissen Stillstand der weiteren Forschungen auf dem Gebiet dieses neuen Kühlverfahrens.

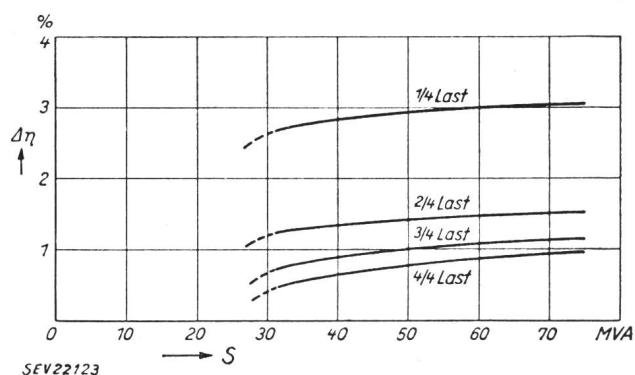
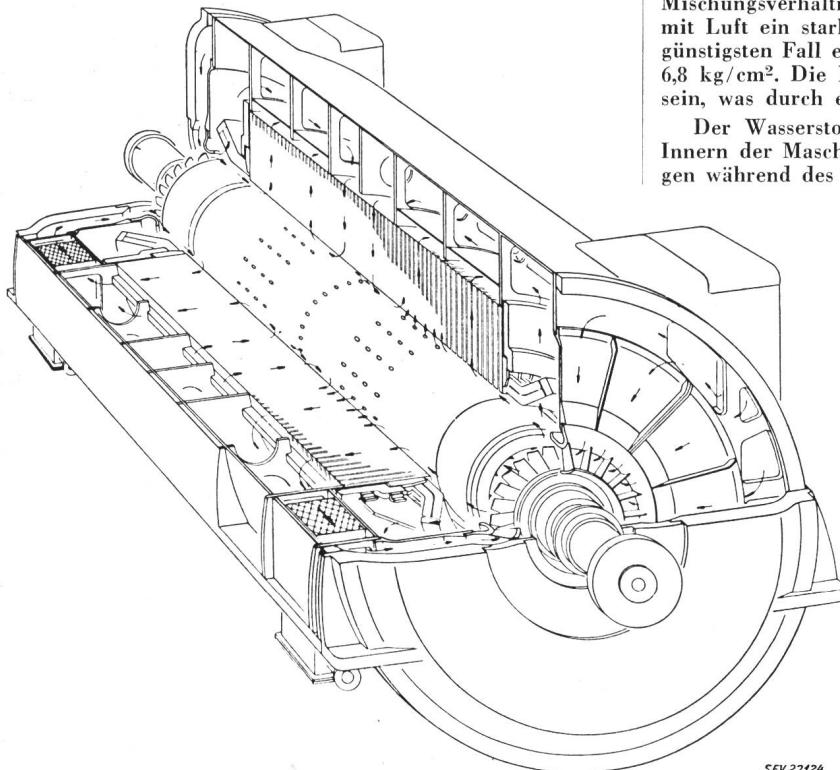


Fig. 1  
Wirkungsgradverbesserung  $\Delta\eta$  für Wasserstoffkühlung gegenüber Luftkühlung  
in Abhängigkeit der Scheinleistung  $S$  bei  $\cos\varphi = 0,8$   
für Vollast und Teillasten

Die Wasserstoffkühlung wurde später in den USA wieder aufgegriffen. Die dort übliche Netzfrequenz von 60 Hz bedingt Drehzahlen, die um 20 % höher liegen als bei euro-

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 11, S. 436.

päischen Maschinen mit 50 Hz. Die Gasreibungsverluste steigen bei gleichbleibenden Rotordimensionen um rund 70 %. Zweipolige luftgekühlte Maschinen mit Leistungen von 20 bis 25 MVA weisen als grössten Verlustanteil die Gasreibungsverluste auf. Mit Wasserstoff als Kühlmedium kann dieser über den ganzen Belastungsbereich der Maschine konstante Verlustbetrag derart reduziert werden, dass hieraus bedeutende Wirkungsgradverbesserungen resultieren. Die in Amerika heute neu gebauten zweipoligen Turbogeneratoren werden zu rund 80 % mit Wasserstoffkühlung ausgerüstet. Als untere Grenze der Maschinenleistung, bei welcher dieses Kühlprinzip noch wirtschaftliche Vorteile bietet, wird für 60-Hz-Maschinen 15 MVA angegeben. Man könnte bis 40 MVA mit Luftkühlung auskommen.



Bei zweipoligen Generatoren für 50 Hz liegt die obere Grenze der Bauart mit Luftkühlung bei 75 MVA. Die Möglichkeiten der Erhöhung der Wirkungsgrade durch Wasserstoffkühlung zeigt Fig. 1.

Die Vorteile des Wasserstoffes gegenüber Luft gehen bereits aus den beiden Vergleichswerten des spezifischen Gewichtes und der Wärmeleitfähigkeit hervor. Für die Wegführung der Verlustwärme aus elektrischen Maschinen ist die Wärmeübergangszahl von grösster Bedeutung, die ihrerseits von den Temperaturverhältnissen, vom Druck, von den Geschwindigkeiten, von den räumlichen Dimensionen usw. abhängig ist. Bei gleicher thermischer Ausnutzung einer Maschine lässt sich mit Wasserstoffkühlung eine Leistungssteigerung von 30 % gegenüber Luftkühlung erreichen. Die Erhaltung der Stabilität und eines wirtschaftlich genügenden Wirkungsgrades, sowie eine gewisse Senkung der Wicklungstemperaturen zur Erhöhung der Lebensdauer der Maschine führen gesamthaft gesehen auf eine vorteilhafteste Leistungssteigerung von rund 25 %.

Es hat sich erwiesen, dass ein Betriebsüberdruck des Wasserstoffes von  $0,035 \text{ kg/cm}^2$  genügt, um das Eindringen von Aussenluft in die Maschine zu verhindern. Eine weitere Druckerhöhung hat vermehrte Gasverluste zur Folge, hilft jedoch zur Verbesserung der Kühlverhältnisse, speziell im Gebiet bis etwa  $1 \text{ kg/cm}^2$  Überdruck. Mit dieser Massnahme lassen sich nochmals Leistungssteigerungen von 15 % erzielen. Bei gleichbleibender Wirkleistung kann die Maschine mit schlechterer  $\cos \varphi$  laufen, der allerdings nicht ganz im obigen Verhältnis zurückgeht. Wenn in der Erregerwicklung eine gleiche Temperatur zugelassen wird, ist eine

Steigerung der Scheinleistung um rund 10 % oder eine Reduktion des  $\cos \varphi$  von z. B. 0,8 auf 0,73 möglich.

Praktisch wird meistens mit einem Wasserstoff-Luftgemisch von 97...98 % Wasserstoff gearbeitet. Jede Senkung der Gaskonzentration lässt die Wärmeübergangsverhältnisse merkbar zurückgehen. Dem Problem der Glimmentladungen ist besondere Beachtung zu schenken, da diese in Wasserstoff bereits bei kleineren Spannungen auftreten als in Luft. Wicklungsbrände können jedoch infolge des fehlenden Sauerstoffes nicht entstehen. Die Gasbewegungen verlaufen im Wasserstoff mit kleineren Druckunterschieden, was zu einer Verminderung der Geräuschbildung führt.

Als hauptsächlichster Nachteil der Wasserstoffkühlung ist anzuführen, dass Wasserstoff ein brennbares Gas ist, das bei Mischungsverhältnissen von 4 bis 75 % Volumenanteilen H<sub>2</sub> mit Luft ein stark explosionsfähiges Gemisch bildet. Im ungünstigsten Fall entsteht ein maximaler Explosionsdruck von  $6,8 \text{ kg/cm}^2$ . Die Konstruktion des Gehäuses muss druckfest sein, was durch eine Abdrückprobe nachzuweisen ist.

Der Wasserstoff wird durch spezielle Kühlaggregate im Innern der Maschine wieder abgekühlt. Um Kühlerreinigungen während des Betriebes zu ermöglichen, werden meistens

4 Teilkühler vorgesehen. Während der Reinigung eines Einzelkühlers können noch  $\frac{3}{4}$  der Totalverluste der Maschine abgeführt werden. Dies erfordert eine momentane Senkung der Maschinenbelastung auf rund  $\frac{2}{3}$  der Nennlast.

Die Wege des Gasstromes einer Maschine sind aus Fig. 2 schematisch ersichtlich. Es ist dafür zu sorgen, dass eine gleichmässige Temperaturverteilung erfolgt. Das abweichende Verhalten gewisser Isolierstoffe in der Wasserstoffatmosphäre gegenüber in Luft führt auf eine bestimmte Auslese der verwendbaren Materialien.

Für die Lagerung sind Stehlager ausserhalb der Maschine oder Schildlagerkonstruktionen möglich. Die Abdichtungen zwischen der rotierenden Welle und

Fig. 2  
Gasführung in einem  
wasserstoffgekühlten Generator

dem ruhenden Gehäuseteil können durch spezielle Ölditionen erfolgen. Die mit dem Öl durch die Lagerstellen eindringende Luftmenge verlangt eine laufende Ergänzung des Wasserstoffes von ca.  $1,5\ldots2,5 \text{ m}^3$  pro Tag und pro Lager, um die Gaskonzentration konstant halten zu können.

Überwachungseinrichtungen kontrollieren den Öl- und den Gaskreislauf. Eine Änderung der Konzentration bewirkt sofort eine starke Beeinflussung des im Ventilator erzeugten Gasdruckes. Damit erhält man eine empfindliche Kontrollgrösse.

Zur Füllung der Maschine mit Wasserstoff hat sich als beste Lösung erwiesen, die Luft im Innern des Gehäuses vorerst durch vorgewärmte Kohlensäure zu verdrängen und dann erst Wasserstoff einzulassen. Die Vorfüllung eines 50-MVA-Generators von rund  $30 \text{ m}^3$  Innenvolumen mit Kohlensäure ist nach 90 min beendet und benötigt  $45 \text{ m}^3$  Kohlensäure; anschliessend erfolgt die Füllung mit Wasserstoff während 70 min mit einem Wasserstoffaufwand von  $70 \text{ m}^3$ .

Bei Maschinen des Leistungsbereiches, wo Luft- oder Wasserstoffkühlung möglich ist, gibt die Prüfung der Wirtschaftlichkeit den Ausschlag zur Wahl des Kühlmediums. Nebst den Betriebs- und Rohstoffkosten spielt hauptsächlich die jährliche Betriebsstundenzahl der Maschine die entscheidende Rolle. Der Mehraufwand der Konstruktion mit Wasserstoffkühlung gegenüber einer luftgekühlten Maschine lässt sich meistens in 2...3 Jahren voll amortisieren.

Die grössten zur Zeit im Bau befindlichen zweipoligen Turbogeneratoren für 3000 U./min, 50 Hz, weisen eine Nennleistung von 187,5 MVA bei  $\cos \varphi = 0,8$  und somit 150 MW Wirkleistung auf. Maschinen der Grössenordnung von 100 MW werden heute bereits als Standardmodell bezeichnet.

Derartige Leistungen pro Maschineneinheit lassen sich nur mit Wasserstoffkühlung erreichen. Die systematische Erforschung der speziellen Betriebsprobleme wird noch auf weitere Verbesserungen führen.

H. Markwalder

### Seignettelektrizität

537.226 : 537.228.1

[Nach F. Spitzer: Seignettelektrizität. ETZ—A Bd. 75 (1954), Nr. 3, S. 76..81]

Die Dielektrika lassen sich gemäss dem Verhalten der Dielektrizitätskonstante (DK) in Funktion der Temperatur in folgende drei Klassen einteilen:

1. Dielektrika mit temperaturunabhängiger DK;
2. Dielektrika mit einem negativen Temperaturkoeffizienten der DK;
3. Dielektrika mit dielektrischen Anomalien.

Stoffe der ersten Klasse sind aus dipolfreien Molekülen aufgebaut, eine makroskopische Polarisation ist eine feldproportionale Verschiebungspolarisation. Substanzen der zweiten Klasse enthalten permanente molekulare elektrische Dipole,

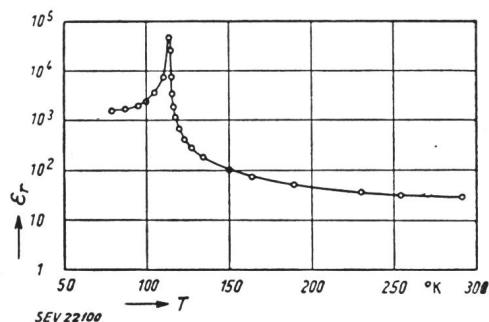


Fig. 1  
Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  von Kaliumphosphat  
in Funktion der Temperatur  
(nach Busch)

die in Konkurrenz zu ihrer thermischen Eigenenergie von einem angelegten Feld mehr oder weniger ausgerichtet werden; man erhält so eine zusätzliche Orientierungspolarisation, die eine monoton fallende Funktion der Temperatur ist. Stoffe der dritten Klasse bezeichnet man aus historischen Gründen als Seignettelektrika (Cady und Anderson, 1918). Dielektrisch sind diese Stoffe durch eine sehr hohe und stark temperaturabhängige DK gekennzeichnet, wobei der Verlauf

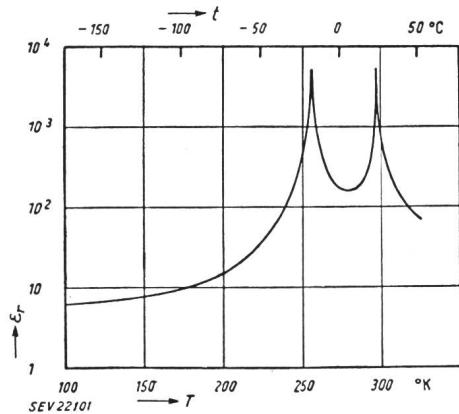


Fig. 2  
Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  von Seignettesalz  
in Funktion der Temperatur  
(nach Hablitzel)

der DK in Funktion der Temperatur ein (Normalfall) oder zwei (Seignettesalz) sehr scharfe Maxima aufweist (Fig. 1, 2). Dies zeigt bereits, dass gerade das Seignettesalz wegen seines komplizierteren Verhaltens als typisches Beispiel eines Seignettelektrikums nicht sehr geeignet ist. Im Folgenden werden wir uns lediglich mit dem Normalfall befassen.

Experimentelle und theoretische Betrachtungen zeigen, dass zwischen den Seignettelektrika und den ferromagnetischen Stoffen eine enge Analogie besteht. Ein Seignettelektrikum enthält im Kristallgitter molekulare elektrische Dipole mit einer durch die Temperatur bestimmten thermischen Energie und einer temperaturunabhängigen, starken elektrischen Wechselwirkungsenergie. Bei hohen Temperaturen überwiegt die thermische Energie, die Dipole können alle möglichen Lagen gleichmässig einnehmen, daher beobachtet man in diesem Temperaturgebiet keine dielektrischen Anomalien. Kühlst man den Kristall ab, so gewinnt bei einer gewissen Temperatur, der sog. Curietemperatur, die Dipol-Dipol-Kopplung plötzlich das Übergewicht, in ganzen mikroskopisch grossen Bereichen stellen sich die Dipole ohne äusseres Feld parallel oder antiparallel zur seignettelektrischen Richtung. Diese spontane Polarisation führt zu starken inneren Feldern, die auch eine spontane Deforma-

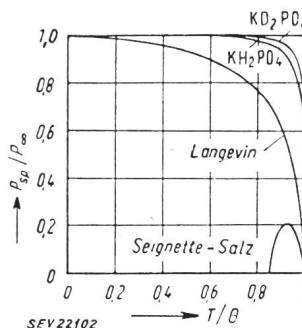


Fig. 3

Verhältnis der spontanen  
Polarisation  $P_{sp}$  zur  
Sättigungspolarisation  $P_\infty$   
in Funktion der  
reduzierten Temperatur  $T/\theta$   
 $\theta$  Curietemperatur

tion des Kristallgitters bewirken. Mit der Hypothese, dass ein Seignettelektrikum unterhalb seinem Curiepunkt aus einer grossen Anzahl spontan polarisierter und deformierter Bezirke besteht, deren Polarisation bei sinkender Temperatur infolge der Abnahme der thermischen Energie bald die Sättigung erreicht (Fig. 3), kann man alle wesentlichen Eigenschaften der Seignettelektrika qualitativ gut verstehen. Einige der wichtigsten seignettelektrischen Anomalien sind die folgenden:

1. Anomaler Verlauf der DK in Funktion der Temperatur mit einer Unstetigkeitsstelle im Curiepunkt, dabei nimmt die DK sehr hohe Werte an (Fig. 1, 2). Praktisch kann dieser Effekt z. B. zur Herstellung von Kondensatoren hoher Kapazität bei kleinen Abmessungen ausgenützt werden.

2. Feldstärkeabhängigkeit der DK und Hysterese. Fig. 4 illustriert diese Erscheinungen, die genau analog wie bei den Ferromagnetika durch die Domänenstruktur der Kristalle verursacht sind. Ebenso ist bei den Seignettelektrika ein Barkhausen-Effekt beobachtbar: die Polarisation folgt der Feldstärke nur in kleinen, endlichen Sprüngen (Umklappen einzelner Bezirke).

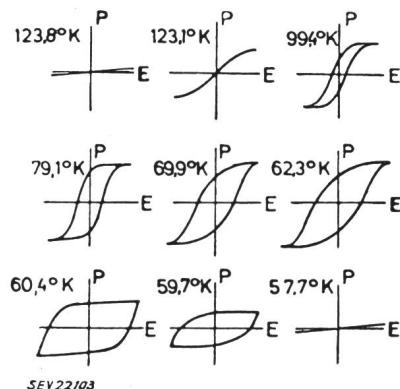


Fig. 4  
Dielektrische Hysterese an Kaliumphosphat  
bei verschiedenen Temperaturen  
(nach Busch und Ganz)

3. Piezoelektrische Eigenschaften. Zufolge der engen Kopplung zwischen spontaner Polarisation und Deformation sind die Seignettelektrika unterhalb ihrer Curietemperatur piezoelektrisch, d. h. sie erhalten unter Einwirkung eines mechanischen Drucks eine elektrische Polarisation und deformieren sich in einem elektrischen Feld. Auf diesem Effekt beruhen die bekannten Anwendungen der Seignettelektrika für elektromechanische Wandler (Tonabnehmer, Mikrophone, Ultraschallsender, Modulatoren, usw.).

4. Änderung der kristallographischen Symmetrie am Curiepunkt, verursacht durch die starke elektromechanische Wechselwirkung. Im seignettelektrischen Zustand haben die Kristalle immer eine niedere Symmetrie, die durch das Auftreten einer polaren Achse gekennzeichnet ist und die die piezoelektrischen Phänomene erst ermöglicht.

5. Kalorische Anomalien. Der Eintritt des seignettelektrischen Zustandes am Curiepunkt ist eine Phasenumwandlung, die mit einer Enthalpieänderung und einer Abnahme der Entropie verbunden ist. Daraus ergibt sich eine Anomalie der spezifischen Wärme am Curiepunkt.

Zur Zeit besteht noch keine vollständige quantitative Theorie aller seignettelektrischen Erscheinungen, doch wurde von J. Slater für Kristalle des Kaliumphosphattypes ein Modell entwickelt, das auch quantitativ recht gute Ergebnisse liefert.

Die technische Brauchbarkeit der Seignettelektrika wird wesentlich durch die Lage des Curiepunktes bestimmt. Deshalb kommen von allen Seignettelektrika nur Stoffe der Bariumtitanatgruppe und das Seignettesalz praktisch zur Anwendung, wobei das letztere wegen seiner geringen Beständigkeit nur einen sehr beschränkten Anwendungsbereich hat. Heute stehen aus der Bariumtitanatgruppe Substanzen mit Curietemperaturen von 490 °C bis unter Zimmertemperatur zur Verfügung, die geeignet sind die engen Grenzen, die bisher den Anwendungen der Seignettelektrizität gezogen waren, zu überwinden. Zu beachten ist jedoch, dass die starke Temperaturabhängigkeit der Seignettelektrika prinzipieller Natur und somit durch technische Fortschritte nicht überwindbar ist.  
H. Primas

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Studie über die Übertragung von Zentimeterwellen auf Drahtwellenleitern

621.392.26

[Nach P. Chavance und B. Chiron: Une étude expérimentale de transmission d'ondes centimétriques sur guides d'ondes filiformes. Ann. Télécommun. Bd. 8 (1953), Nr. 11, S. 367...378]

Sommerfeld stellte schon 1899 theoretisch fest, dass ein einzelner blanker Draht imstande ist, eine elektromagnetische Welle zu führen. Diese Art von Drahtwellen ist an Verluste im Leiter gebunden.

Nach Goubau (1950) führt auch ein verlustfreier Leiter eine transversale magnetische Welle, wenn man ihn mit einem Dielektrikum bedeckt. Es entsteht dann eine Konzentration des Feldes in der Nähe des Leiters, die um so stärker ist, je dicker die dielektrische Schicht gemacht wird. Auch ist eine Reduktion der Phasengeschwindigkeit und der Phasenwellenlänge damit verbunden.

Die Drähte sind im folgenden in der Form  $d_1/d_2$  bezeichnet. Ein Konus, dessen Achse der untersuchte Leiter bildet, ist beidseitig das Übergangsstück zu den rechteckförmigen Wel-

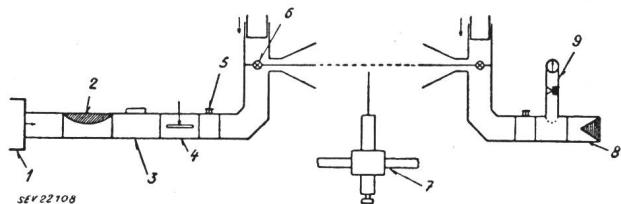


Fig. 1

Schema der Versuchsanordnung

1 Generator; 2 Dämpfungsglied; 3 Richtungsauskoppler; 4 Messleitung; 5 Anpassung; 6 Drahtbefestigung an Transversalstück; 7 Versuchssonde für Oberflächenwellen; 8 angepasster Leitungsabschluss; 9 Detektor

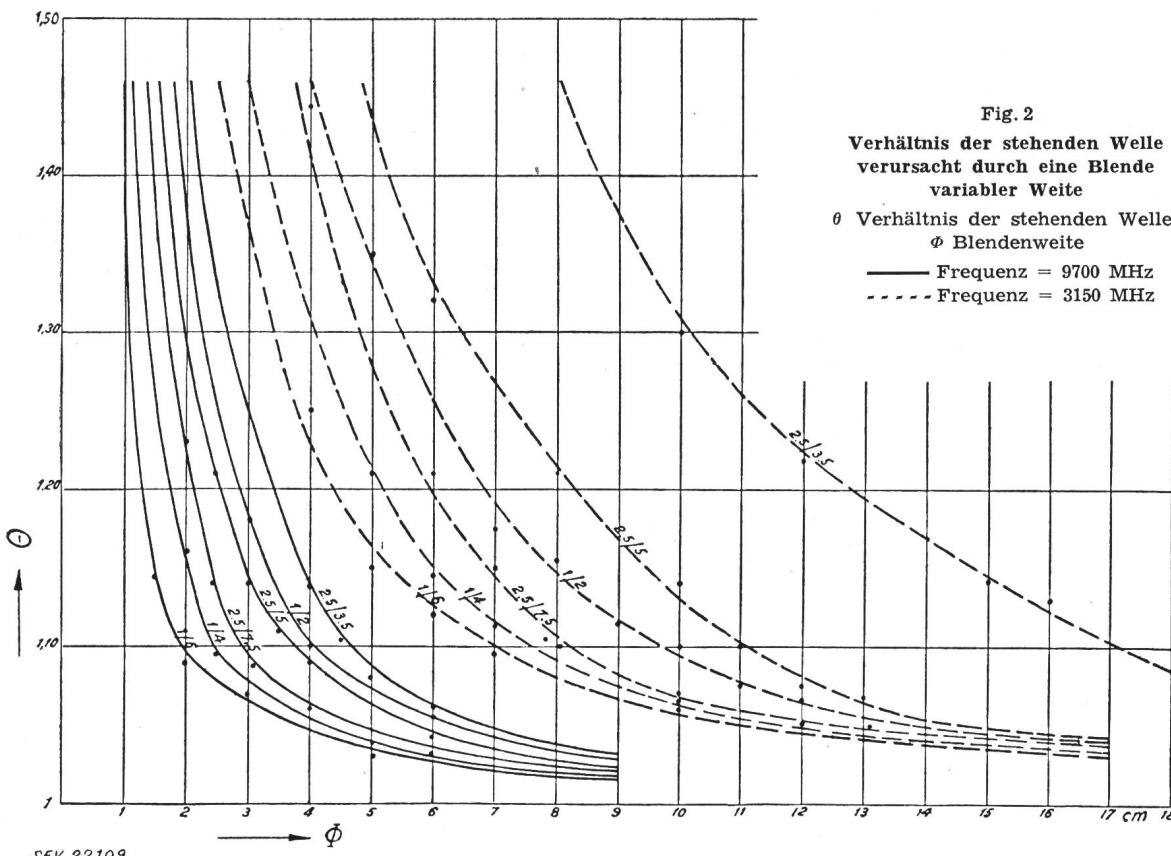


Fig. 2

Verhältnis der stehenden Welle verursacht durch eine Blende variabler Weite

θ Verhältnis der stehenden Welle;  
φ Blendenweite  
— Frequenz = 9700 MHz  
- - - Frequenz = 3150 MHz

Das Verhalten solcher Leiter ist experimentell untersucht worden in den Frequenzbändern von 3000 und 10 000 MHz. Fig. 1 zeigt schematisch den Versuchsaufbau. Die verwendeten Leiter sind Kupferdrähte vom Durchmesser  $d_1$  (in mm) mit Polyäthylenhülle vom äusseren Durchmesser  $d_2$  (in mm).

lenleitern, die zu Sender und Empfänger führen. Mit Hilfe einer Meßsonde wurde der Verlauf des Feldes außerhalb des Leiters aufgenommen.

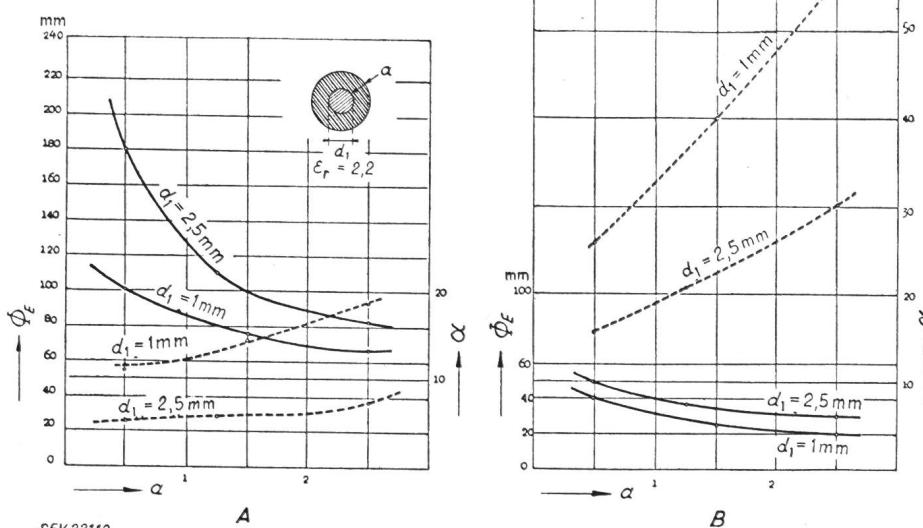
Der wirksame Felddurchmesser  $\Phi_E$  (diamètre d'encombrement) wurde mit Hilfe einer Blende variabler Weite be-

stimmt, durch deren Achse der Leiter führt, und die so weit geöffnet wird, dass auf einer vorher angepassten Messleitung das Verhältnis der stehenden Welle gerade 1,1 ist. Fig. 2 stellt dieses Verhältnis über der Blendenweite  $\Phi$  für die verschiedenen Drähte dar.

Fig. 3 orientiert über den Verlauf von  $\Phi_E$  bei Änderung der Dicke des Dielektrikums und über die Dämpfung in db pro 100 m. Daraus ist ersichtlich, dass man den wirksamen Felddurchmesser nur verringern kann auf Kosten der Dämpfung.

Einen günstigen Fall stellt bei 3150 MHz der Draht 2,5/5

Fig. 3  
Wirksamer Felddurchmesser und Dämpfung in Funktion der Dicke des Dielektrikums  
A Frequenz = 3150 MHz;  
B Frequenz = 9700 MHz  
— wirksamer Felddurchmesser  $\Phi_E$   
- - - Dämpfung  $\alpha$  in db/100 m



dar. Er hat einen wirksamen Felddurchmesser von 11 cm und eine Dämpfung von 6 db/100 m. Ein gutes Koaxialkabel hätte bei dieser Frequenz ca. 60 db/100 m, und ein rechteckiger Hohlwellenleiter aus Messing mehr als 5 db/100 m. Qualitativ ist also dieser Drahtwellenleiter dem Rechteckförmigen gleichwertig. Bei 9700 MHz ist der Draht 2,5/3,5 sogar dem rechteckigen Wellenleiter aus Kupfer ebenbürtig.

Die Untersuchung des Einflusses einer Krümmung des Leiters im rechten Winkel ergab, dass die Reflexion von relativ geringer Bedeutung ist, dass dagegen eine erhebliche Dämpfung auftritt, weil der Leiter an dieser Stelle Energie ausstrahlt. Legt man den Leiter in der Krümmung aber über ein Dielektrikum, das die Form einer Scheibe mit Nute hat, so verschwindet die Strahlung und damit die Dämpfung fast vollkommen.

Die übertragbare Leistung ist begrenzt durch den Koronaeffekt auf der äusseren Oberfläche. Da sie zum grössten Teil im umgebenden Luftraum übertragen wird, kann auf den verhältnismässig dünnen Leitern eine sehr grosse Leistung übertragen werden. In praktischen Versuchen wurden ohne Schwierigkeiten auf jedem untersuchten Leiter 250 kW übertragen. Die theoretisch übertragbare Leistung ist aber wesentlich grösser. In Tabelle I sind die theoretischen Maximalwerte für die verschiedenen Leiter angegeben.

Die Drahtwellenleiter lassen sich ebenso leicht installieren wie eine gewöhnliche Telephonleitung und haben gegenüber den Hohlwellenleitern den Vorzug grösserer Handlichkeit, Beweglichkeit und geringerer Gestaltungskosten.

Mit Drahtwellenleitern übertragbare Leistung  
Tabelle I

Leiter mm	Theoretisch übertragbare Maximalleistung kW
2,5/3,5	980
2,5/5	1390
2,5/7,5	2920
1/2	300
1/4	990
1/6	2300

H. Neck

### Lokalisierung von Fehlerstellen an Hochspannungsleitungen mit Radar

621.317.333.4 : 621.396.96

[Nach J. P. Whysong, H. L. Garton und J. F. Bracken: Shoot Line Troubles with Radar. Electr. Wld. Bd. 140 (1953), Nr. 20, S. 118...121]

Von der Commonwealth Edison Co, Chicago, wurde eine Apparatur zur Messung der Entfernung von Fehlerstellen an Freileitungen, Hochspannungs- und Telephonkabeln nach der Laufzeitmethode entwickelt. Ein Impulsgenerator erzeugt dazu periodisch Impulse von ca. 1  $\mu$ s Dauer. Diese durchlaufen die Leitung mit Lichtgeschwindigkeit, sofern die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  beträgt, und werden an den Unregelmässigkeiten (Kurzschlussstellen, Unterbrüche usw.) mindestens teilweise reflektiert. Die reflektierten Impulse gelangen nach einer bestimmten Zeit wieder zur Messapparatur, die aus der Zeitdifferenz zwischen dem ausgesandten und empfangenen Impuls die Entfernung der Fehlerstelle bestimmt. Dazu werden die Sende- und Echoimpulse auf die Vertikalablenkplatten einer Kathodenstrahlröhre gebracht, an deren Horizontalablenkplatten sich eine mit den Sendeimpulsen synchronisierte Ablenkspannung befindet. Aus dem Ort der Impulse auf der Kathodenstrahlröhre kann somit prinzipiell die Ent-

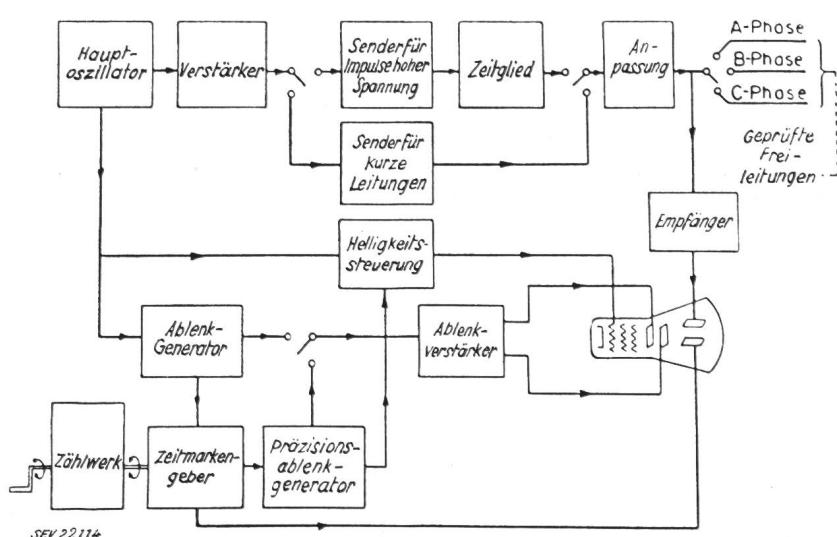


Fig. 1  
Blockschema des Apparates  
zur Bestimmung von Fehlerstellen

fernung der Fehlerstelle ermittelt werden. Praktisch geschieht dies mit Hilfe eines Zeitmarkengebers.

Mit dieser Fehlerortsbestimmung wurden an spannungslosen Freileitungen, Hochspannungs- und Telephonkabeln folgende Erfahrungen gemacht:

a) *Freileitungen*: Da diese einen hohen Wellenwiderstand haben, konnten noch verhältnismässig hochohmige Fehlerstellen ermittelt werden. (Die Grösse des Echos ist nämlich abhängig von der Differenz zwischen dem Wellenwiderstand und dem Widerstand der Kurzschlussstelle.) Die Ermittlung der Fehlerstellen mit einem maximalen Fehler von 1...2 Spannweiten bot hier keine Schwierigkeiten, sofern die Apparatur mit einem Leitungsstück derselben Leitung und bekannter Länge (z.B. gesunde Phase) geeicht werden konnte. Diese Eichung ist bei allen Messungen, besonders bei Kabeln, für eine genaue Fehlerortsbestimmung nötig.

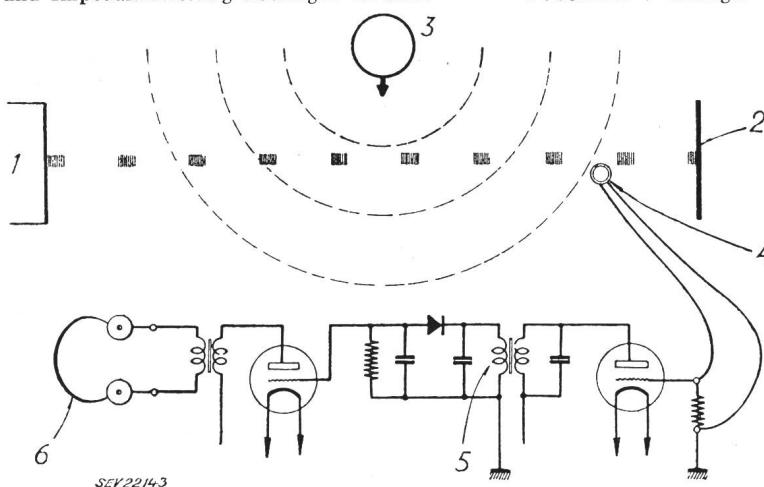
b) *Hochspannungskabel*: Diese haben einen kleinen Wellenwiderstand ( $15\ldots50 \Omega$ ); daher konnten Erdschlüsse nicht ermittelt werden. Unterbrüche hingegen wurden mit einer maximalen Differenz von 50 m bestimmt. Hier gestaltet sich allerdings diese Bestimmung wesentlich schwieriger als bei Leitungen, da einerseits die Impulse stark verzerrt werden und andererseits die vielen Störechos, herrührend von den Verbindungsstellen verschiedener Kabel, die Ermittlung des richtigen Echoimpulses erschweren.

c) *Telephonkabel*: Bei verschiedenen Arten von Telephonkabeln liessen sich Kurzschlussstellen und Unterbrüche einwandfrei feststellen. Die Verhältnisse liegen hier bedeutend günstiger als bei Hochspannungskabeln.

Der prinzipielle Aufbau der verwendeten Apparatur ist aus Fig. 1 ersichtlich. Der Hauptoszillator erzeugt in regelmässigen Intervallen Rechteckimpulse. Diese synchronisieren einerseits den Ablenkgenerator und andererseits, nachdem sie verstärkt wurden, den Generator für den Sendesignal. Dieser besteht aus einem Thyratron und einem Zeitglied. Für kurze Leitungen ist ein spezieller Sender mit kurzzeitigen Impulsen (ca.  $0,5 \mu s$ ) verhältnismässig kleiner Spannung vorgesehen. Der Anpassungswiderstand dient zur Verhütung von Mehrfachreflexionen. Die Echoimpulse werden in einem 3stufigen Breitbandverstärker (Empfänger) verstärkt und gelangen hernach auf die Vertikalablenkung der Kathodenstrahlröhre. Der Zeitmarkengeber erzeugt bei einer bestimmten Grösse der Ablenkspannung für die Horizontalablenkung, die im Ablenkgenerator erzeugt wird, einen Impuls auf die Vertikalablenkung der Kathodenstrahlröhre. Diese Spannung, bei der der Zeitmarkeneinsatz erfolgt, wird mit einem Potentiometer eingestellt, dessen Stellung am Zählwerk abgelesen werden kann. Werden nun Zeitmarke und Störimpuls zur Übereinstimmung gebracht, so gibt das Zählwerk die Distanz der Fehlerstelle an. Der Präzisionsablenkgenerator gibt eine Ablenkspannung sehr hoher Geschwindigkeit und die Helligkeitssteuerung dient zur Unterdrückung des Rücklaufes.

#### Bemerkung des Referenten

Das beschriebene Verfahren zur Fehlerortsbestimmung wurde seit 1950 in Europa und Amerika schon verschiedentlich ausprobiert und scheint besonders bei Hochspannungsleitungen und Telephonkabeln der gewöhnlichen Kapazitäts- und Impedanzmessung überlegen zu sein.  
P. Schmid



## Die Modulation von stationären Ultraschallwellen in Luft

621.376 : 534.321.9

[Nach L. Pimonow: Modulation d'ondes stationnaires ultrasonores dans l'air. Ann. Télécommun. Bd. 9(1954), Nr. 1, S. 24...28]

### I. Einführung

Unter Modulation versteht man allgemein die multiplikative Überlagerung der Amplituden zweier Schwingungen von verschiedener Frequenz. Eine einfache Einrichtung, mit der eine solche Modulation bei Schallwellen erzielt werden kann, ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Die Einrichtung besteht aus einer in drei Kammern unterteilten Zelle; in den beiden Trennwänden sind zwei schwingfähige Membranen ange-

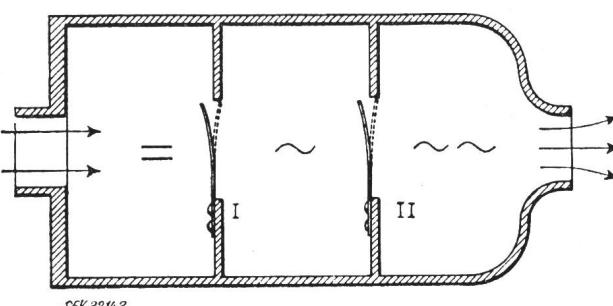


Fig. 1  
Zelle mit zwei Stimmzungen

bracht. Ein konstanter Luftstrom dringt von links her in die Zelle ein und produziert an der ersten Zunge eine Schwingung mit der Frequenz  $f_1$ , wobei die Amplitude  $a$  der Schwingung vom Druck abhängig ist. Die Auslenkung  $U$  lässt sich folgendermassen darstellen:

$$U = a(p) \cos 2 \pi f_1 t$$

worin  $p$  den Druck und  $t$  die Zeit bedeuten.

Desgleichen gilt für die zweite Zunge

$$U = b(p) \cos 2 \pi f_2 t$$

worin  $b$  die Amplitude bedeutet.

Hier ist jedoch  $b$  keine Konstante mehr, sondern variiert mit der Frequenz  $f_1$

$$b = a' \cos 2 \pi f_1 t$$

Es ergibt sich also:

$$U = a' \cos(2 \pi f_1 t) \cdot \cos(2 \pi f_2 t)$$

Aus diesen Ansätzen ergibt sich nach einiger Umformung:

$$U = \frac{a'}{2} \cos 2 \pi (f_1 + f_2) t + \cos 2 \pi (f_1 - f_2) t$$

Wir haben es also mit einer Modulation von Schallwellen zu tun, dabei werden 2 neue Frequenzen  $f_1 + f_2$  und  $f_1 - f_2$  erzeugt.

### II. Modulation von Ultraschallwellen

Um mit Ultraschallwellen in der Luft Modulation zu erhalten, kann folgendes Experiment durchgeführt werden. Zwei Lautsprecher, die nach dem Ionophon-Prinzip arbeiten, werden einander gegenüber aufgestellt. Jeder Lautsprecher strahlt eine kontinuierliche Ultraschallwelle von 24 bzw. 25 kHz ab. Der Abstand zwischen den Lautsprechern ist so gewählt, dass sich für die eine Frequenz stehende Wellen ausbilden. Auf diese Weise lässt sich ein modulierter Ton von 1000 Hz erzeugen, der sowohl

Fig. 2  
Prinzipschema des Luftmikrofons mit Verstärker

1 Ultraschallgenerator 30 kHz; 2 stabile reflektierende Wand; 3 Quelle der Tonfrequenz; 4 Seignettesalzmikrophon; 5 Bandpassfilter 30 ± 3 kHz; 6 Kopfhörer

Fortsetzung von Seite 482.

### Die Modulation von stationären Ultraschallwellen in Luft (Fortsetzung)

mit dem Mikrophon aufgenommen als auch direkt gehört werden kann.

#### III. Luft-Mikrophon

Eine weitere Versuchsanordnung besteht darin, stehende Ultraschallwellen hoher Frequenz mit Schallwellen zu modulieren. Auch dies lässt sich ohne weiteres durchführen: Dank dieser Anordnung ist die Konstruktion einer Tonaufnahmeeinrichtung in den Bereich des Möglichen gerückt, die man am besten mit «unsichtbares» Mikrophon oder Luftmikrophon bezeichnen könnte. Die Einrichtung ist in Fig. 2 schematisch dargestellt.

Ein Ultraschallgenerator erzeugt ein scharfes Bündel von Schallwellen, das von einer Wand reflektiert wird und Anlass zu stehenden Wellen gibt. In der Nähe der reflektierenden Wand ist ein kleines Seignettesalzmikrophon aufgestellt. Die Schallwellen tiefer Frequenz (Sprache, Musik) modulieren die Ultraschallwelle im Raum zwischen Generator und Wand. Das Mikrophon nimmt die modulierte Welle auf, die verstärkt und gleichgerichtet einen Lautsprecher betreiben kann. Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass diese Anlage, sofern sie betriebssicher gestaltet werden kann, eine gewisse Anwendungsmöglichkeit in Tonfilm- oder Fernsehstudios hat, wo die üblichen Mikrophone oft störend wirken.

U. Enz

### Betriebsbereitschaft einer weit hinter den Horizont reichenden UKW-Richtverbindung

621.396.43.029.6

[Nach H. J. Fründt: Betriebsbereitschaft einer weit hinter den Horizont reichenden UKW-Richtverbindung. Telefunken Z. Bd. 27 (1954), Nr. 103, S. 41...43]

Die Ausbreitungsverhältnisse einer zwischen Berlin und dem Harz (Entfernung 214 km) betriebenen 24-Kanalverbindung wurde untersucht. Diese Anlage arbeitet im UKW-Bereich zwischen 41 und 68 MHz mit Geräten für Frequenzmodulation. Bei solchen relativ tiefen Frequenzen ist es möglich, eine so lange Strecke, die zudem weit unter der optischen Sicht (auch wenn man die Strahlenbrechung berücksichtigt) verläuft, dauernd zu betreiben. In Fig. 1 ist die Strecke auf Grund des «Standard»-Erdradius von  $4/3$  dargestellt. Die Strecke weist einige beugende «Kanten» auf, wel-

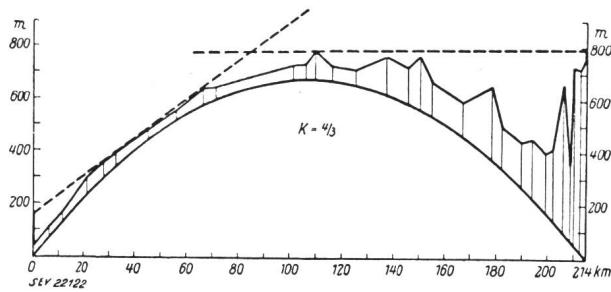


Fig. 1

Streckenschnitt mit  $\frac{4}{3}$ -Erdradius  
der UKW-Mehrkanalverbindung Berlin—Harz  
(Überhöhung 100fach)

che dafür sorgen, dass die Feldstärke auch hinter dem Horizont noch genügend hoch bleibt, wobei immerhin zu erwähnen ist, dass die Sendeleistung 1,3 kW und der Antennengewinn beidseitig je 15 db betragen.

Es mag besonders interessant sein, dass auch die mittlere Feldstärke einer Neben-(Mehrwege-)Ausbreitung mit 0,15 angegeben wird. Die prozentuelle Totalzeit der Betriebsausfälle

betrug während der Beobachtungszeit vom Juli 1952 bis Juni 1953 nach Störungsursachen verteilt:

Fading	1,62 %
Geräteausfall	3,37 %
Leitungen und Kabel	5,82 %
Sonstige Ursachen	1,69 %

Diese Ausfallzeiten, die auf den ersten Blick relativ hoch erscheinen, müssen unter Berücksichtigung folgender Umstände beurteilt werden: Die Anlage war dauernd in Betrieb ohne die Möglichkeit grösserer Revisionen; ein Reserve-(Umschalt-)Gerät war auch nicht vorhanden.

P. Güttinger

### Wirtschaftliche Mitteilungen

#### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		April	
		1953	1954
1.	Import . . . . . (Januar-April) . . . . .	413,0 (1580,3)	438,6 (1736,5)
	Export . . . . . (Januar-April) . . . . .	404,1 (1630,4)	410,0 (1623,5)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	3240	3262
3.	Lebenskostenindex*) Aug. 1939 { Grosshandelsindex*)} = 100 {	169 212	170 214
	Detailpreise*: (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh . . . . .	32 (89)	32 (89)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh . . . . .	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> . . . . .	28 (117)	28 (117)
	Gaskoks Fr./100 kg. . . . .	17,90 (234)	17,60 (230)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . .	1866	1979
	(Januar-April) . . . . .	(5989)	(6463)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	4796	4926
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1763	1722
	Goldbestand und Golddevisen 10 <sup>6</sup> Fr.	6463	6623
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	90,08	92,34
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	105	106
	Aktien . . . . .	315	358
	Industriekräfte . . . . .	397	437
8.	Zahl der Konkurse . . . . .	40	41
	(Januar-April) . . . . .	(158)	(149)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . .	17	18
	(Januar-April) . . . . .	(56)	(66)
9.	Fremdenverkehr	März	
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .	1953	1954
		21,1	21,0
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein	März	
	aus Güterverkehr . . . . .	1953	1954
	(Januar-März) . . . . .	32 699 (89 419)	34 010 (91 396)
	aus Personenverkehr . . . . .	in 1000 Fr.	
		23 546 (65 314)	24 287 (66 549)

\*) 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.

**Unverbindliche mittlere Marktpreise  
je am 20. eines Monats**

**Flüssige Brenn- und Treibstoffe**

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin 1)	sFr./100 kg	61.10	59. 20	65.10
Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe 1)	sFr./100 kg	—	61.10	—
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke 1)	sFr./100 kg	40.55	40.55	43.80
Heizöl Spezial 2)	sFr./100 kg	17.80	17.80	19.10
Heizöl leicht 2)	sFr./100 kg	15.50	16.20	17.50
Industrie-Heizöl (III) 2)	sFr./100 kg	11.90	11.90	13.40
Industrie-Heizöl (IV) 2)	sFr./100 kg	11.10	11.10	12.60

1) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

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

**Kohlen**

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II .	sFr./t	103.— <sup>1)</sup>	102.— <sup>1)</sup>	112.50 <sup>1)</sup>
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II . . . . .	sFr./t	85.—	85.—	94.50
Nuss III . . . . .	sFr./t	82.—	82.—	94.—
Nuss IV . . . . .	sFr./t	81.—	81.—	92.—
Saar-Feinkohle . . . .	sFr./t	73.—	73.—	—
Saar-Koks . . . . .	sFr./t	111.— <sup>1)</sup>	110.— <sup>1)</sup>	111.— <sup>1)</sup>
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	102.— <sup>1)</sup>	101.— <sup>1)</sup>	111.40 <sup>1)</sup>
Französischer Giesserei-Koks . . . . .	sFr./t	99.—	99.—	115.—
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II . . . . .	sFr./t	90.—	90.—	98.—
Nuss III . . . . .	sFr./t	85.—	85.—	93.—
Nuss IV . . . . .	sFr./t	83.—	83.—	91.—
USA Flammkohle abgesiebt . . . . .	sFr./t	84.—	84.—	90.—

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

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

**Metalle**

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) 1)	sFr./100 kg	300.—	300.—	300.—
Banka/Billiton-Zinn 2)	sFr./100 kg	890.—	926.—	930.—
Blei 1)	sFr./100 kg	120.—	117.—	108.—
Zink 1)	sFr./100 kg	101.—	102.—	92.—
Stabeisen, Formeisen 3)	sFr./100 kg	51.50	51.50	56.—
5-mm-Bleche 3)	sFr./100 kg	59.—	59.—	74.—

1) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

2) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

3) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

**Miscellanea**

**Persönliches und Firmen**

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Camille Bauer A.-G., Basel.** Zum stellvertretenden Direktor wurde ernannt Dr.-Ing. E. Blamberg, Mitglied des SEV seit 1950. Prokura wurde erteilt A. Hug, Mitglied des SEV seit 1950, und P. Rohner.

**Camille Bauer Messinstrumente A.-G., Wohlen (AG).** Die Firma Matter, Patoocchi & Co. A.-G., Wohlen (AG), Fabrikation und Vertrieb von elektrischen Messapparaten, hat in der Generalversammlung vom 24. April 1954 ihren Namen geändert in Camille Bauer Messinstrumente A.-G. Geschäftssitz und Zeichnungsberechtigung bleiben unverändert.

**Kleine Mitteilungen**

**Fernseh- und Radio-Club, Zürich.** R. Wasser, Philips A.-G., Zürich, hält am 15. Juni 1954, 20.15 Uhr, im Zunfthaus zur Waag, Münsterhof, Zürich 1, einen Vortrag mit Apparate-Demonstrationen über «Elektronische Zähler».

**Schweizerische Vereinigung für Dokumentation**

Diese Vereinigung, an welcher der SEV mitarbeitet, hält am 9. und 10. Mai 1954 in Vevey ihre 15. Generalversammlung ab, um die ordentlichen Geschäfte zu behandeln. Aus dem Vorstand ist Dipl. Ing. W. Janicki, Zug, ausgeschieden. Als neues Mitglied des Vorstandes wählte die Versammlung Dr. P. Brüderlin, Zürich. In längerer Diskussion über Klassifikationssysteme zeichneten sich zwei Richtungen ab, von denen eine die strenge Durchführung der Dezimalklassifikation vertritt, während die andere reformistische Tendenzen verfolgt. Am 10. Mai 1954 bot sich den Tagungsteilnehmern Gelegenheit zur Besichtigung der Bibliothek und der Laboratorien der Afico in Vevey (Nestlé).

**Literatur — Bibliographie**

627.82 + 627.43

Nr. 11 088

**Dighe e traverse. Progetto e costruzione. Di Felice Contessini.** Milano, Tamburini, 1953; 8°, XV, 595 p., fig., tab. — Prezzo: rileg. Fr. 49.50.

Das Buch ist eine ausgezeichnete Zusammenstellung des gesamten Fachgebietes der Staumauern, Stauwehre, Schützen und Schleusen. Der Stoff ist sehr übersichtlich und systematisch in 5 Teile und 12 Kapitel eingeteilt, wovon 9 dem eingehenden Studium der Staumauern gewidmet sind. Die Behandlung des Stoffes ist ausdrücklich auf die Praxis ausgerichtet. In einem Kapitel werden z. B. die gesamte Organisation der Baustellen für grosse Staumauern und die ver-

schiedenen Baumaschinen und Hilfseinrichtungen besprochen. Ein weiteres Kapitel behandelt die Messvorrichtungen für die Überwachung der Staumauern im Betrieb. Von jeder Bauart werden die bautechnischen Gesichtspunkte beschrieben und die Berechnungsgrundlagen zusammengestellt. Jedes Kapitel wird mit einem detaillierten Literaturnachweis abgeschlossen. Das reichhaltige Bildmaterial und die eingehenden Beschreibungen von ausgeführten Anlagen der ganzen Welt machen das Buch besonders wertvoll. Es kann deshalb dem projektierenden Bauingenieur sowie dem Studierenden sehr empfohlen werden. Dem fremdsprachigen Leser dürften zwar die vielen italienischen Ausdrücke aus dem Baufach einige Schwierigkeit bereiten und es wäre wirklich wünschenswert,

wenn das vorzügliche Werk in deutscher Übersetzung erscheinen würde.

621.3 *Nr. 11 092*

**Übersicht über die allgemeine Elektrotechnik.** Repetitorium und Anleitung zur Durcharbeit der Grundlagen. Von A. von Weiss. Füssen, Winter; Leipzig, Geest & Portig, 1953; 8°, XII, 477 S., 351 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 35.—.

Beim Erarbeiten eines bestimmten Fachgebietes, wie der Elektrotechnik, ist neben dem Studium der theoretischen Grundlagen, praktischen Demonstrationen und Übungen im Laboratorium das Durchrechnen von Beispielen und Lösen von Aufgaben von elementarer Bedeutung. Diesen Zielen ordnet sich das vorliegende Werk unter; es ist im wesentlichen eine reichhaltige Sammlung gut ausgewählter und sorgfältig durchgerechneter Aufgaben. Diese sind nach Teilgebieten in Kapiteln zusammengefasst, denen jeweils die Grundbegriffe und wichtigsten Ableitungen in zusammenfassender Form vorangestellt sind. Im Abschnitt I finden die allgemeinen Grundlagen Anwendung. Der Abschnitt II behandelt einige technische Anwendungen. Abschnitt III tritt detaillierter auf die Wechselstromtechnik ein. Als Gleichungsform ist ausschliesslich die Grössengleichung gewählt; für die praktischen Berechnungen wird in der Regel das MKS-System verwendet.

Inbezug auf das mathematische Niveau wendet sich das Buch in erster Linie an Studierende der technischen Hochschule bis zum Vordiplom und an Studierende der technischen Mittelschulen.

Einige kritische Bemerkungen seien noch gestattet: Vom Überlagerungssatz in linearen Netzwerken wird ausgiebig Gebrauch gemacht, ohne dass dabei ein wesentlicher Nutzen auftritt. (Aufg. 47 auf Seite 69 kann bei passender Anwendung der Kirchhoff'schen Gleichungen statt auf 2 Seiten in wenigen Zeilen gelöst werden!) Dagegen fehlt die praktische Anwendung des weit wichtigeren Satzes von der Ersatzspannungsquelle. — Leider ist der Begriff der Spannung und die Unterscheidung zum Begriff der elektromotorischen Kraft nicht klar herausgeschält; so wird als Spannung an einem stromdurchflossenen Widerstand die Grösse  $IR$ , als Spannungsabfall dagegen die Grösse  $-IR$  bezeichnet. Diese Unklarheit kommt dann vor allem bei der Behandlung von Wechselstromkreisen zum Ausdruck, z. B. im Vektordiagramm des Transformators, das nicht eindeutig einem zugrunde liegenden Schema zugeordnet ist, oder bei der Behandlung des Drehstromsystems, wo auf Seite 144 die Vektoren der verketteten Spannungen falsch konstruiert sind (um  $180^\circ$  verdreht). Dieser Fehler macht sich dann leider auch später noch bemerkbar, so in der Aronschaltung auf Seite 179. — In einer neuen Auflage sollte das Schema der Leonardschaltung (S. 203) geändert werden auf Fremderregung des geregelten Gleichstrommotors (statt Nebenschlusserregerung), ausserdem wäre im Abschnitt über Synchronisierschaltungen (S. 224) die bei Drehstrom unbrauchbare Hellenschaltung durch die Drehlichtschaltung zu ersetzen.

Diese kritischen Einwendungen sollen jedoch den Wert des Buches keineswegs schmälen; jedem, der es gründlich durcharbeitet, wird es Gewinn bringen können.

H. Biefer

621-53

*Nr. 11 097*  
**Kleines Handbuch technischer Regelvorgänge.** Von Winfried Oppelt. Weinheim, Verlag Chemie, 1954; 8°, 447 S., Fig., Tab. — Preis: geb. DM 31.80.

In klarem Aufbau wird das Wesen, die Zusammensetzung und die Arbeitsweise einer Regelanlage entwickelt.

An mathematischen Methoden zur Berechnung von Regelvorgängen werden von der Schwingungslehre lineare Differentialgleichungen und von der theoretischen Elektrotechnik Frequenzganggleichungen und Ortskurven angewendet. Die Darstellung ist weitgehend vom gerätetechnischen Aufbau einer Regelanlage losgelöst. Das einzelne Regelkreisglied ist als ein Kasten dargestellt, der nach einer gegebenen Gesetzmässigkeit eine Nachricht weiterleitet. Die Bilder nehmen einen bevorzugten Platz ein, wobei sie den Text zum Teil ersetzen. Ein Schrifttumsverzeichnis, welches 608 Bücher und Aufsätze umfasst, beschliesst das Buch.

Im folgenden seien einzelne eingehendere Bemerkungen angeführt, welche keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen:

a) Konsequenterweise müsste bei der häufig angeführten Wasserstandsregulierung der Schwimmer als Mess- und Stellorgan in den «Regler-Kasten» hineingenommen werden (siehe z. B. Fig. 1,1 Seite 16 und Fig. IX, 1 Seite 379).

b) Vereinzelt wird irrtümlicherweise die Veränderung der Regelgrösse mit Verstellung der Regelgrösse und die Verstellung der Stellgrösse mit Veränderung der Stellgrösse bezeichnet (siehe z. B. Seite 17).

c) Es wird allgemein mitgeteilt, beim Durchlaufen des Regelkreises werde keine Energie und keine Masse weitergereicht, obschon z. B. bei der Wasserstandsregulierung Energie weitergereicht wird (siehe z. B. Seiten 16 und 17).

d) Fig. 12,1 auf Seite 72 und Formel (12,3) auf Seite 73 stimmen nicht miteinander überein.

e) Verschiedentlich wird der Begriff der «angelegten» Spannung verwendet. Dieser Spannungsbegriff dürfte überholt sein. Es handelt sich um «Klemmenspannung» (siehe z. B. Seite 73).

Ch. Jean-Richard.

621.314.7

*Nr. 11 103*  
**Transistoren.** Wirkungsweise, Eigenschaften und Anwendungen. Von M.J.O. Strutt. Zürich, Hirzel, 1954; 8°, VIII, 166 S., 121 Fig. — Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik Bd. XVIII — Preis: geb. Fr. 21.—.

Für die Transistoren besteht gegenwärtig sehr grosses Interesse. Ihre spezielle Technik sowie ihre Anwendungsbiete sind seit 1948 in stetiger Entwicklung begriffen. Der Ingenieur sowie der Student, die sich in der Fernmeldetechnik spezialisieren, müssen Transistoren kennen. Diesem Bedürfnis entsprechend hielt Prof. Strutt eine spezielle Vorlesung an der ETH, woraus das besprochene Buch entstand.

Es ist sehr schwierig, sich ein klares Bild aus den vielen Zeitschriftenartikeln zu machen, und man wird es deshalb sehr schätzen, eine gute Zusammenfassung von allem, was bis Mitte 1953 bekannt war, zu finden. Das Studium der Transistoren wird in zwei Hauptteilen durchgeführt: Nach einer Einführung, welche die Eigenschaften der Transistoren betrifft, findet man mehrere Kapitel über die Arbeitsweise von Transistoren. Es wird das Verhalten der Elektronen im Halbleiter beschrieben, und daraus erklärt der Autor die Eigenschaften der bekanntesten Transistorarten. Ein zweiter Teil enthält die Schaltungstechnik der Transistoren: zuerst die Dualitäts- und Analogie-Prinzipien, welche die Transistoren mit den Elektronenröhren verbinden; anschliessend die Anwendungen in Anfangsverstärkerstufen, Endverstärkerstufen sowie Schwingstufen. Ein Kapitel über die spezielle Messtechnik der Transistoren beschliesst das Werk.

Dieses Buch wird eine wertvolle Hilfe für alle diejenigen sein, die sich mit dem Studium der Transistoren beschäftigen wollen.

C. Villars

130.2 : 62.002.2

*Nr. 11 112*  
**Technische Kompositionslehre.** Anleitung zu technisch-wirtschaftlichem und verantwortungsbewusstem Schaffen. Von Fritz Kesselring. Berlin, Springer, 1954; 8°, IX, 394 S., Fig., Tab. — Preis: geb. DM 39.—.

Mit dem Titel «Kompositionslehre» stellt der Verfasser die schöpferische Arbeit des Ingenieurs bewusst in Parallele zum musikalischen und künstlerischen Schaffen überhaupt.

Zuerst werden die wissenschaftlichen Grundlagen, die Bedeutung der Mathematik und des Experimentes besprochen. Das Prinzip der Modellversuche wird anhand der Fourier-Kennzahl erläutert. Es folgen die Gesetze der Statistik, der Wahrscheinlichkeit und das Gaußsche Fehlergesetz. Im Kapitel «Physikalische Vorgänge» wird unterschieden zwischen Idealphysik (= Erhaltung von Ladung, Energie und Impuls, Maxwellsche Gleichungen, Quantentheorie usw.) und Realphysik mit den beiden Hauptsätzen der Thermodynamik. Die «Erfindungslehre» bringt Angaben über eigene Erfundungen, die zum Teil, wie der Expansionsschalter, grosse Verbreitung gefunden haben. Bei der Fabrikation wird dem Begriff der technischen Wertigkeit derjenige der wirtschaftlichen (gesamte Erstellungskosten) gegenübergestellt. Dabei bedeutet technische Wertigkeit den Inbegriff aller günstigen Eigenschaften, Mindestforderungen usw. die außerhalb der durch die Aufgabe gestellten Bedingungen liegen; sie wird ermittelt als das Verhältnis der Summe der Punktzahlen des bewerteten Gerätes zur Summe der Punktzahlen des Idealgerätes. Beide Begriffe zusammen werden als «Starke» des Fabrikates bezeichnet. Aus dem Naturgesetz, dass das Starke

das Schwache überwindet, wird ein Näherungsverfahren für die Technik, die sog. Entwicklungslinie, auch s-Diagramm genannt, hergeleitet: Trägt man die technische Wertigkeit der einzelnen Entwicklungsstufen eines Fabrikates als Abszisse und die zugehörige wirtschaftliche Wertigkeit als Ordinate auf, beide in % einer Ideallösung gerechnet, so erhält man die Entwicklungslinie. Ihr Verlauf gestattet, sofort den wirtschaftlich-technischen Fortschritt einer Neukonstruktion, d. h. ihre Stärke, zu beurteilen. Ausgehend von der Elastizitätslehre werden schliesslich die technisch bedeutsamen Arten der Formung besprochen. In einem ausgedehnten Anhang finden sich neben einigen physikalisch-chemischen Werten die für die gebräuchlichsten Halbzeuge geltenden technischen und wirtschaftlichen Zahlenangaben.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das vorliegende Buch an sich schon weitgehende mathematisch-physikalische Kenntnisse voraussetzt; daneben werden aber auch psychologische Fragen und — insbesondere bei den Erfindungen — weltanschauliche und selbst religiöse Probleme besprochen, so dass der Rahmen eines ausschliesslich technischen Lehrbuches weit überschritten wird.

M. Alder

082.2 (Muri)

Nr. 11 118

**Ein grosser Förderer der Nachrichtentechnik.** Zum 75. Geburtstag von Dr. h. c. A. Muri. Dargeboten von Freunden und Mitarbeitern. Zürich, Guggenbühl & Huber, 1954; 8°, 157 S., Fig.

Das vorliegende Büchlein gibt einen guten, wenn auch nicht ganz vollständigen Überblick über die Entwicklung des Fernmeldewesens in der Schweiz während der letzten 30 Jahre. Mit dem Übergang von der lokalen zur weltweiten Bedeutung des Telephones ist zugleich die Tätigkeit des Gefeierten in der leitenden Stellung der Telegraphen- und Telefonverwaltung gekennzeichnet. Indem seine ehemaligen Mitarbeiter und z. T. Untergebenen die Entwicklung in der Verwaltung und den verschiedenen Zweigen der Technik beschreiben, gewinnt der Dank für das Wirken von Dr. h. c. A. Muri die beste Form des Ausdrucks. Eingeleitet von a. Bundesrat Pilet-Golaz, werden darauf in kurzen Beiträgen die Wandlung der Organisation der Telefonverwaltung, die Entwicklung der Kabel, der Telephonzentralen, der Teilnehmer-Apparate und Anlagen, des Telegraphenbetriebes, der Forschung und Ausbildung in elektrischer Nachrichtentechnik und zuletzt vom Jubilar selbst die menschliche Seite der Verwaltung behandelt. Wer sich über die Entwicklung des Nachrichtenwesens in der Schweiz seit 1921 orientieren will, dem sei die Lektüre dieser Festschrift warm empfohlen.

H. Weber

674.04

Nr. 11 119

**Wood Preservation during the last 50 Years.** By H. Broese van Groenou, H. W. L. Rischen and J. van den Berge. Leiden, Sijthoff, 2nd ed. 1952; 8°, XII, 318 p., 60 fig., 76 tab. — Price: cloth fl. 22.50.

In dem in zweiter Auflage vorliegenden Buch sind die bisherigen Forschungsergebnisse auf dem Gebiet des Holzschutzes übersichtlich und klar dargestellt, so dass es jedem, der sich mit Holzschutzfragen befassen muss, bestens empfohlen werden kann. Da ein Werk im vorliegenden Umfang kein Handbuch sein kann, sind die vielen Literaturangaben sowie die Hinweise auf die Originalpatente über Holzimprägnierverfahren und Schutzmittel von grossem Wert. Das Buch ist illustriert und in drei Abschnitte gegliedert.

Im ersten, allgemeinen Teil werden die natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes, sowie die Möglichkeiten und Grenzen von Holzschutzmassnahmen besprochen. Den holzzerstörenden Organismen, Pilzen, Insekten und marinen Holzschädlingen wird ein relativ kleiner Platz eingeräumt. Da dieses Gebiet in andern Werken eingehend behandelt ist, wird dies nicht als Nachteil empfunden. Die verschiedenen Imprägnierverfahren, die zur Einbringung der Schutzmittel ins Holz zur Verfügung stehen, werden in einem weiteren Kapitel beschrieben.

Im zweiten, umfangreichsten Hauptabschnitt sind die heute bekannten Schutzstoffe gründlich und übersichtlich behandelt. In drei Kapiteln beschreiben die Verfasser die chemische Zusammensetzung, Wirksamkeit, Dauerhaftigkeit, das Eindringvermögen und die Anwendung der ölglichen Schutzmittel, der Schutzstoffe in Form von anorganischen Salzen und von organischen Verbindungen.

Der dritte Abschnitt gibt eine Übersicht über die Forschungsinstitute, die sich mit Fragen des Holzschutzes eingehender beschäftigen. Drei Kapitel behandeln die heute in den verschiedenen Ländern angewendeten Prüfmethoden zur Bestimmung der pilzwidrigen und insektenwidrigen Eigenschaften, sowie der Wirkung gegen marine Holzschädlinge. In einem weiteren Kapitel werden Methoden zur Prüfung anderer Eigenschaften, wie Eindringfähigkeit, korrodierende und die Holzfestigkeit beeinflussende Eigenschaften beschrieben.

Das beste Zeugnis für das Buch ist der notwendige Druck der zweiten Auflage schon 2 Jahre nach Erscheinen der ersten. Abschliessend darf deshalb gesagt werden, dass es sich um ein wertvolles und reichhaltiges Werk handelt, das man nicht mehr entbehren möchte.

O. Wälchli

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



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

#### Für isolierte Leiter

##### Schalter

Ab 1. Mai 1954.

**Max Bertschinger & Co., Lenzburg (AG).**

Vertretung der Firma «E. G. O.»-Elektro-Gerätebau, Blanc & Fischer, Oberderdingen (Württ.).

Fabrikmarke:



Kochherd-Drehschalter für 250/380 V ~, 10/6 A.

Verwendung: für Einbau.

Nr. N 27010 K: zweipoliger Regulierschalter mit 6 Regulierstellungen und Ausschaltstellung.

Ab 15. Mai 1954.

**Fr. Ghielmetti & Cie. A.-G., Solothurn.**

Fabrikmarke:



Zweipolige Endschalter für 4 A, 500 V ~.

Verwendung: für Aufbaumontage in nassen Räumen.

Type EEWB: mit Arbeitskontakten. Gehäuse aus Messingguss.

**Klöckner-Moeller-Vertriebs-A.-G., Zürich.**

Vertretung der Firma Klöckner-Moeller, Bonn.

Fabrikmarke:



Schaltschütze.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: mit Gehäuse aus Isolierpreßstoff, oder offene Ausführung für Einbau.

Type DIL 4a/52: dreipol. Ausschalter für 60 A, 500 V.

### Kleintransformatoren

Ab 1. Mai 1954.

**HONEYWELL A.-G., Mühlbachstrasse 172, Zürich.**

Fabrikmarke:



Niederspannungs-Kleintransformator.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: kurzschlussicherer Einphasentransformator, Klasse Ia, für den Betrieb von «Chronotherm»-Schalt-

uhren. Abschluss nach aussen durch Eisenkern und Gehäuse aus Blech.

Primärspannung: 220 V.

Sekundärspannung: 12 V.

Nennleistung: 3,6 VA.

Ab 15. Mai 1954.

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

Fabrikmarke: — KNOBEL  ENNENDA —

#### Vorschaltgeräte für Slimline-Röhren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Vorschaltgerät für 2 Slimline-Röhren von 2,35 m Länge und 25 mm Ø. Transformator mit einer Primär- und zwei Sekundärwicklungen. Primärwicklung mit Anzapfung und in Serie geschaltetem, verdrosseltem Kondensator. Störschutzkondensator vorhanden. Einzelteile in Aluminiumblechgehäuse eingebaut. Klemmen auf Isolierpreßstoff an den Stirnseiten befestigt.

Röhrenleistung: 2 · 30 W.

Spannung: 220 V, 50 Hz.

Ab 1. Juni 1954.

**Franz Carl Weber A.-G., Zürich.**

Vertretung der Gebr. Märklin G. m. b. H., Göppingen.

Fabrikmarke: MÄRKLIN (Firmenschild)

#### Spielzeugtransformatoren.

Verwendung: ortsvoränderlich, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzsichere Einphasentransformatoren, Klasse 2b, Mod. 278 A. Gehäuse aus Eisenblech.

Leistung: 16 VA.

Spannungen: primär 220 V.  
sekundär max. 16 V.  
Stufenlos regulierbare Sekundärspannung.

## II. Prüfzeichen für Glühlampen

Nach bestandener Annahmeprüfung gemäss den «Regeln für Glühlampen» wurde das Recht zur Führung des Prüfzeichens erteilt für:

Ab 15. Mai 1954.

**W. Haferkorn, Engehaldestrasse 20, Bern;**  
**Glühlampenfabrik BERNA.**

Fabrikmarke: BERNA

Gewöhnliche elektrische Glühlampen für allgemeine Beleuchtungszwecke mit einer Nennlebensdauer von 1000 Stunden. Nennleistungen: 15, 25, 40, 60, 75 und 100 W.

Nennspannung: 220...230 V.

Ausführungsart: Normale Tropfenform,  
Klarglas oder innenmattiert,  
Gewindesockel E 27 oder Bajonettsockel  
B 22.

## III. Radioschutzzeichen des SEV



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

Ab 15. Mai 1954.

**Elektro-Metall, Kürsteiner & Co., Zürich.**

Fabrikmarke: DE LUXE

Bestrahlungsapparat «De Luxe».  
220 V, 272 W.

## IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende April 1957.

**P. Nr. 2428.**

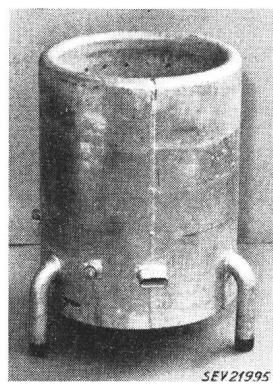
**Gegenstand: Wasserbad zum Pasteurisieren**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29407a vom 1. April 1954.

**Auftraggeber:** Huber & Küffer, Elektro-Werkstätte, Kirchberg (BE).

**Aufschriften:**

Huber & Küffer  
El. Apparatebau Kirchberg/BE  
Fabr. Nr. 2123 kW 8,8  
Volt 3×380 Λ



#### Beschreibung:

Wasserbad aus verzinktem Eisenblech, gemäss Abbildung, zum Pasteurisieren von Milch und Rahm in Kannen. Zwölf Heizelemente mit keramischer Isolation in Rohren an der Innenseite. Klemmenkasten mit Stopfbüchseneinführung unten angebracht. Das Wasserbad kann auch mit Dampf beheizt werden. Stutzen für Wasser- und Dampfanschluss sowie Überlaufrohr vorhanden.

Das Wasserbad hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende April 1957.

**P. Nr. 2429.**

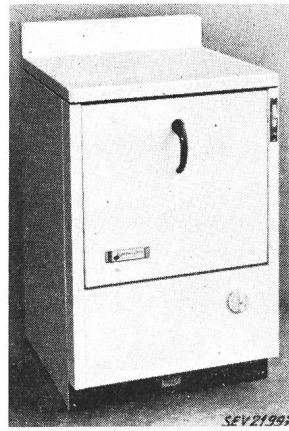
**Gegenstand: Geschirrwaschmaschine**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29512 vom 2. April 1954.

**Auftraggeber:** J. Bornstein A.-G., Talacker 41, Zürich.

**Aufschriften:**

**KitchenAid**  
H O B A R T  
Home Dishwasher  
Serial No. KD-000 169676  
Model KD-10 G \*) Spec. 6019  
Volts 220 Cycle 50  
Phase 1 Max. Watts 850  
Kitchen Aid Home Dishwasher Division  
The Hobart Mfg. Co.  
Troy, Ohio Made in U.S.A.  
\*) auch Modell UM, ohne Heizung



#### Beschreibung:

Geschirrwaschmaschine für Haushalt, gemäss Abbildung, mit elektrischer Steuerung, Eingebaute rotierende Wasserschleuder. Der Wasserdruk wird durch eine Zentrifugalpumpe erzeugt, welche durch einen Einphasen-Kurzschlussanker motor angetrieben wird. Elektromagnetisch betätigter Frischwasser- und Ablaufventile. Zum Trocknen des Geschirrs ist eine Heizeinrichtung mit Ventilator eingebaut. Programmschalter, angetrieben durch Kurzschlussankermotor, steuert Ventile, Motoren und Heizung nach bestimmtem Programm. Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Die Maschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende April 1957.

**P. Nr. 2430.****Gegenstand:** Waschmaschine**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29259a vom 13. April 1954.**Auftraggeber:** Applications électriques S. A.,  
17, Boulevard Helvétique, Genève.**Aufschriften:****BENDIX**

ECONOMAT

Serial No. 5108 NEF 975

Bendix Home Appliances

Div. Avco Mfg. Corp. -152

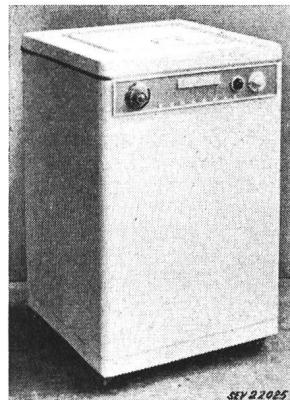
South Bend 24, Indiana, U.S.A.

Applications Electriques S. A.

Genève - Zürich

Mot. 220 V 500 W 50 P

Heiz. 3x380 V 3800 W

**Beschreibung:**

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Rührwerk aus Preßstoff, welches Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussanker motor. Nach beendigtem Waschen oder Spülen werden automatisch Wasser und Luft durch eine Pumpe aus dem aus Gummi bestehenden Wäschebehälter gesaugt, so dass letzterer zusammengedrückt und das Wasser aus der Wäsche gepresst wird. Steuerung des Motors durch Zeitschalter «Pyror»-Heizstäbe unter dem Waschflügel eingebaut. Wasserstands schalter, Schaltschütz, Signallampe und Hauptschalter vorhanden. Zuleitung 3 P + N + E mit Stecker.

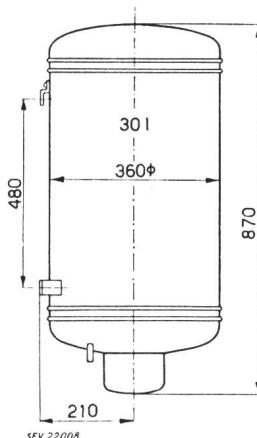
Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende April 1957.

**P. Nr. 2431.****Gegenstand:** Heisswasserspeicher**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29403a vom 8. April 1954.**Auftraggeber:** Kohler & Co., Schlosserei-Kochherdbau,  
Huttwil (BE).**Aufschriften:**Kohler & Co.  
HuttwilLiter 30 Mat. Fe  
Volt 220 Watt 370

Prüfdruck 12 At. Betriebs-Druck 4 At.

Apparat No. 54633 Fühlerrohrlänge min. 300 mm

**Beschreibung:**

Heisswasserspeicher gemäss Skizze, für Wandmontage. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende April 1957.

**P. Nr. 2432.****Gegenstand:** Waschmaschine**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 29416 vom 8. April 1954.**Auftraggeber:** H. Duvoisin, 12, place de la Gare,  
Lausanne.**Aufschriften:**

BLANCHE NEIGE

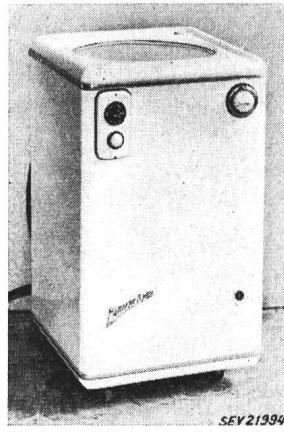
Magic

Numero 156298 Date 15.12.53

Volts 110/220 ~ 50 Watt 250

Pyror S. A. Genève

V 3x380 W 4200 No. 1

**Beschreibung:**

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Heizstäbe unten im emaillierten Wäschebehälter. Die Waschvorrichtung, bestehend aus einer mit Rippen versehenen Scheibe, ist am Boden des Wäschebehälters exzentrisch angeordnet. Sie setzt das Waschwasser und damit auch die Wäsche in Bewegung. Antrieb durch ventilatierten Einphasen-Kurzschlussanker motor mit Hilfswicklung, Zentrifugalschalter und Kondensator. Schalter für Heizung und Motor, Zeitschalter für Motor sowie Signallampe eingebaut. Fünffädige Zuleitung (3 P + N + E), fest angeschlossen. Vorrichtung zum Aufstecken einer Mange für Handbetrieb vorhanden.

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

Gültig bis Ende April 1957.

**P. Nr. 2433.****Gegenstand:** Waschmaschine**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28322 vom 9. April 1954.**Auftraggeber:** Royal Co. A.-G., Kreuzplatz, Zürich 32.**Aufschriften:**

N O R G E

Automatic Washer

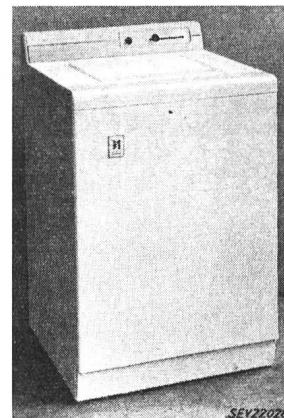
Division Borg Warner Corporation

Made in United States of America

Serial No. 10 17 59 Model No. A - 422

Royal Co. A.-G. Zürich

50 Hz Volt 220 Watt 400

**Beschreibung:**

Automatische Waschmaschine gemäss Abbildung, für An schluss an eine Kalt- und eine Warmwasserleitung. Wäsche trommel und Rührwerk durch Einphasen-Kurzschlussanker motor angetrieben. Steuerung des aus Waschen, Spülen und Zentrifugieren bestehenden Waschprogrammes durch Zeitschalter. Elektromagnetische Wassereinlaufventile. Schalter für die Regulierung der Was sertemperatur durch Steuerung der Ventile. Entleerungspumpe vorhanden. Transformator mit getrennten Wicklungen für 220/115 V in der Maschine isoliert aufgestellt. Zuleitung 2 P + E - Stecker.

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

Gültig bis Ende April 1957.

P. Nr. 2434.

### Gegenstand: Explosionssichere Leuchte

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29546 vom 7. April 1954.

Auftraggeber: Huco A.-G., Leuchten- und Metallindustrie, Münchwilen (TG).

#### Aufschriften:

auf dem Gussteil der Leuchte:

(Ex) e Zgr B max 200 W  
Huco A.-G. Münchwilen  
M 3865-1

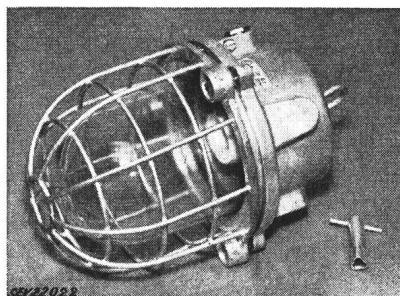
auf der Glasglocke:

(Sch) (Ex) tw Zgr A-B  
200 W

#### Beschreibung:

Explosionssichere Leuchte mit Schutzglas und Schutzkorb. Keramische Lampenfassung mit federndem Fusskontakt und

Funkenkammer. Sonderverschluss. Leiteranschlüsse gegen Selbstlockern gesichert. Ausführungsvarianten bezüglich Aufhängung und Reflektor.



Die Leuchte entspricht dem Entwurf der Vorschriften für explosionsgeschütztes Material und elektrische Betriebsmittel des FK 31 des CES. Verwendung: in explosionsgefährdeten Räumen.

## Vereinsnachrichten

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

### Anträge des Vorstandes des SEV an die 70. Generalversammlung vom 10. Juli 1954 in Glarus

(Trakt. 2 bis 14 siehe Bulletin Nr. 11, S. 413.)

#### Zu Trakt. 15: Vereinsliegenschaft

Der Vorstand beantragt, gestützt auf den Beschluss der Verwaltungskommission des SEV und VSE:

- Das abgeänderte generelle Projekt für den Weiterausbau der Vereinsliegenschaft mit einem Kostenaufwand von total Fr. 1 420 000.— zu genehmigen.
- Den Kostenvoranschlag für den Weiterausbau, den Finanzplan und den Vorschlag zur Deckung der Jahreskosten zu genehmigen.
- Den Vorstand zu beauftragen, den Weiterausbau, umfassend das Hochspannungslaboratorium, den Zwischenbau und den Westbau, ausführen zu lassen. Die Generalversammlung erteilt hiefür einen Kredit von Fr. 1 420 000.—.
- Den Vorstand zu ermächtigen, eine Anleihe im Maximalbetrag von Fr. 1 000 000.— zu maximal 3 % aufzunehmen. Projektbeschreibung, Kostenvoranschlag, Finanzplan und

Plan für die Deckung der Jahreskosten siehe Bulletin SEV, 1954, Nr. 10, S. 335...342.

#### Zu Traktandum 16: Denzlerstiftung

Bekanntgabe der Resultate des 7. Wettbewerbs (9., 10. und 11. Preisaufgabe).

#### Zu Traktandum 18: Wahl des Ortes der nächsten Generalversammlung

Direktor Binkert hat im Namen der Behörden von Luzern den SEV und den VSE eingeladen, die Jahresversammlung in Luzern durchzuführen. Der Vorstand beantragt, diese Einladung dankend anzunehmen.

## Berichtigung

Trakt. 5: Bericht und Rechnungen 1953 der TP  
Ziff. b) muss lauten: Der Einnahmenüberschuss von Fr. 6631.25 wird auf neue Rechnung vorgetragen.

## Bericht und Antrag der Rechnungsrevisoren des SEV an die Generalversammlung 1954

Entsprechend dem uns übertragenen Mandat haben wir die Rechnungen über das Jahr 1953 des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, der Technischen Prüfanstalten des SEV, des Studienkommissions- und des Denzler-Fonds, des Personalfürsorgefonds und der Gemeinsamen Geschäftsstelle mit den zugehörigen Bilanzen geprüft. Es lagen uns ausführliche Berichte der Schweizerischen Treuhandgesellschaft vom 10. Mai 1954 vor. Die uns notwendig erschienenen zusätzlichen Auskünfte wurden uns bereitwillig von Herrn A. Kleiner, Delegierter der Verwaltungskommission des SEV und VSE, und Herrn P. Rüegg, Chefbuchhalter erteilt.

Die Schweizerische Treuhandgesellschaft stellt fest, dass Betriebsrechnungen, Fondsrechnungen und Bilanzen mit den ordnungsgemäss geführten Büchern übereinstimmen. Über die Wertschriften fanden Prüfungen hinsichtlich Bestand und freier Verfügbarkeit statt. Zu Bemerkungen gab weder die Revision der Jahresrechnungen und Bilanzen noch die Prüfung des Buchungsverkehrs Anlass.

Die zur Veröffentlichung im Bulletin des SEV vorgelegten Betriebsrechnungen und Bilanzen haben wir mit den von der Schweizerischen Treuhandgesellschaft geprüften verglichen. Wir haben deren Übereinstimmung festgestellt. Ferner haben wir festgestellt, dass der Kassabestand mit dem aus dem Gesamtakkasbuch hervorgehenden Saldo übereinstimmt.

Wir haben auch festgestellt, dass die Verwendung der Salde aus der vorjährigen Betriebsrechnung gemäss den Beschlüssen der Generalversammlung in Zermatt richtig erfolgt ist.

Dementsprechend beehren wir uns, Ihnen zu beantragen, die genannten Rechnungen und Bilanzen zu genehmigen und dem Vorstand Decharge zu erteilen, unter gleichzeitigem Ausdruck des Dankes an alle beteiligten Verwaltungsräte für die geleisteten Dienste.

Zürich, den 1. Juni 1954.

Die Rechnungsrevisoren:  
O. Locher P. Payot

## Fachkollegium 12 des CES

### Radioverbindungen

*Unterkommission für Prüfung von Bestandteilen für Apparate der Fernmeldetechnik*

Die Unterkommission für Prüfung von Bestandteilen für Apparate der Fernmeldetechnik des FK 12 hielt am 10. Mai 1954 unter dem Vorsitz des Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Zürich ihre 11. Sitzung ab. Die folgenden Dokumente wurden punktweise durchbesprochen: 12-3(Secrétariat)26, Spécification pour condensateurs à diélectrique en céramique

des types IA et IB; 12-3(Secrétariat)25, Spécification pour les résistances fixes au carbone en aggloméré, und 12-3(Secrétariat)27, Second projet de Spécification pour les condenseurs électrolytiques à électrodes en aluminium à usage général. Im allgemeinen konnte die Unterkommission zu diesen Dokumenten ihr Einverständnis geben; lediglich in einzelnen Details wie Garantiewerten, Wertreihen, Temperaturbereichen usw. wurden kleine Abänderungen gewünscht. Diese Änderungsanträge wird eine Redaktionskommission zu schweizerischen Dokumenten zusammenfassen, die unter Vorbehalt der Genehmigung durch das CES international verteilt werden.

## Regolamento sul contrassegno di sicurezza

*Nachdem das Sicherheitszeichen-Reglement in deutscher bzw. französischer Sprache in den beiden Ausgaben der Nr. 11 des Bulletins erschienen ist, freuen wir uns, das Reglement und die Einleitung dazu, verfasst von Direktor Werdenberg, in beiden Ausgaben der vorliegenden Nummer in italienischer Sprache veröffentlichen zu können. Red.*

Il presidente della commissione incaricata d'elaborare il regolamento per la prova del materiale d'installazione e degli apparecchi elettrici e per il rilascio del contrassegno di sicurezza, dir. W. Werdenberg, Cossigny, redasse gentilmente il seguente commento quale introduzione al regolamento sul contrassegno di sicurezza.

Il 24 ottobre 1949 il Consiglio federale modificò il capitolo concernente gli impianti interni dell'ordinanza federale sugli impianti a corrente forte. Tale revisione era stata preparata in laboriose deliberazioni d'oltre cinque anni. Basandosi sulla legge sugli impianti elettrici del 24 giugno 1902, fu tra l'altro fissato che possono venir usati solo materiali ed apparecchi provati e conformi alle Prescrizioni. Sullo scopo e la necessità di questi nuove disposizioni riferì, nel Bollettino n° 22 dell'ASE, dell'anno 1949, l'attuale Direttore generale delle PTT, Dott. E. Weber, allora capo della sezione Contenzioso e Segretariato del Dipartimento federale delle Poste e Ferrovie.

Le nuove disposizioni stabiliscono fra altro quanto segue sul materiale d'installazione per impianti interni:

#### Art. 121:

Il materiale per impianti interni come pure gli apparecchi elettrici destinati ad esservi allacciati devono essere conformi alle regole riconosciute dalla tecnica, in modo da rispondere alle esigenze degli articoli 4 et 5.

Quali regole riconosciute dalla tecnica nel senso del numero 1 s'intendono le prescrizioni in vigore dell'Associazione svizzera degli elettrotecnici su le misure di sicurezza, per quanto siano state approvate dal Dipartimento federale delle poste e delle ferrovie.

#### Art. 121<sup>bis</sup>:

Il materiale per impianti e gli apparecchi elettrici di cui tratta l'articolo 121, che a causa della loro costruzione, del loro uso, della loro azione o della loro larga diffusione potrebbero mettere in pericolo persone o cose, secondo l'articolo 4, ovvero perturbare impianti a corrente debole situati nelle vicinanze, secondo l'articolo 5, possono essere messi in commercio soltanto dopo che l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte, fondandosi su una prova di ciascun tipo, abbia debitamente accertato che corrispondono alle prescrizioni previste dall'articolo 121, numero 2. La prova deve essere fatta da un laboratorio di prova riconosciuto dal Dipartimento federale delle poste e delle ferrovie. In mancanza di prescrizioni, l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte decide circa l'ammissione provvisoria di siffatti materiali e apparecchi in base a una prova di sicurezza.

L'Associazione svizzera degli elettrotecnici stabilisce un elenco del materiale per impianti e degli apparecchi elettrici soggetti alla prova obbligatoria. L'elenco deve essere approvato dal Dipartimento federale delle poste e delle ferrovie.

Il materiale per impianti e gli apparecchi elettrici destinati all'esportazione non sono sottoposti alla prova obbligatoria nel senso del numero 1.

Il materiale per impianti e gli apparecchi elettrici importati dall'estero sono sottoposti alla prova obbligatoria, come il materiale di fabbricazione svizzera.

Per accettare che il materiale per impianti e gli apparecchi elettrici corrispondono alle prescrizioni fissate nell'articolo 121, numero 2, l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte ordina le necessarie verificazioni.

#### Art. 121<sup>ter</sup>:

Il materiale per impianti e gli apparecchi elettrici riconosciuti conformi alle prescrizioni secondo l'articolo 121<sup>bis</sup> devono essere muniti di un segno distintivo di sicurezza, per quanto non siano ammessi soltanto a titolo provvisorio in virtù dell'articolo 121<sup>bis</sup>, numero 1. Essi devono corrispondere, quanto alla materia di cui sono composti e alla costruzione, al campione provato e dichiarato conforme alle prescrizioni.

L'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte tiene un elenco del materiale per impianti e degli apparecchi elettrici che portano il segno distintivo di sicurezza come pure dei fabbricanti e dei marchi di fabbrica. Per il materiale per impianti e gli apparecchi elettrici di fabbricazione estera, deve essere indicato il nome di una ditta ovvero di un rivenditore svizzero responsabile.

#### Art. 121<sup>quater</sup>:

L'Associazione svizzera degli elettrotecnici emana, per le prove e le verificazioni, come pure per il rilascio del segno distintivo di sicurezza e il modo di coprire le spese, un regolamento che deve essere approvato dal Dipartimento federale delle poste e delle ferrovie.

Le spese di costo delle prove e delle verificazioni sono messe a carico della ditta responsabile (fabbricante, importatore, rivenditore, ecc.).

Secondo queste disposizioni l'ASE è tenuta ad elaborare un *regolamento* sull'esecuzione delle prove e delle verificazioni, sul rilascio del contrassegno di sicurezza, e sul modo di coprire le spese; l'ASE deve inoltre elaborare un *elenco* del materiale d'installazione e degli apparecchi elettrici sottoposti all'obbligo d'esame. L'ASE sottoporrà il regolamento e l'elenco all'approvazione del Dipartimento delle poste e delle ferrovie.

Fu anche domandato d'introdurre nel regolamento ulteriori disposizioni, secondo cui aziende elettriche sarebbero *obbligate* a permettere l'allacciamento di materiale provato e contrassegnato, almeno fintanto le reti di distribuzione ed i prezzi dell'energia lo permettono. Siffatte disposizioni esulerebbero però dal quadro dell'ordinanza federale e non possono dunque figurare nel presente regolamento; esse saranno invece inserite nelle

prescrizioni sugli impianti interni, che fissano in modo generale come e sotto quali condizioni il materiale può essere usato e allacciato.

Tutte queste prescrizioni, sottolinea il dott. Weber, non possono avere altro scopo che di mettere a disposizione di chi non è del mestiere solo materiale sicuro e di permettere il controllo efficace delle aziende elettriche. Una restrizione della libertà commerciale ed artigianale è ammissibile solo dove esiga la sicurezza.

L'ASE, incaricata d'elaborare il regolamento e l'elenco, sapeva che non dovevansi considerare gli interessi dei fabbricanti o delle aziende elettriche e nemmeno quelli propri o delle proprie istituzioni, ma unicamente la sicurezza del compratore di materiale elettrico. Alla fine del 1949 il Comitato direttivo dell'ASE nominò una speciale commissione, composta di rappresentanti della scienza, dell'industria, delle aziende elettriche, dell'autorità federale e del proprio istituto di prova dei materiali. Come non sia sempre stato facile anteporre sempre agli interessi particolari la sicurezza dell'utente, risulta dal fatto che soltanto il 17 novembre 1951 la commissione poté sottoporre ai circoli interessati un primo progetto di regolamento e che solo ora il Dipartimento federale poté approvare il regolamento, dopo averlo coscienziosamente esaminato.

Poichè il regolamento è consultato soprattutto dai fabbricanti del materiale elettrico, e questi sovente non troverebbero il tempo di studiarne i principi, si cercò di farne un tutto completo. Così si evitò di rinviare il lettore ad altre prescrizioni introdusse invece il testo nel regolamento.

Coll'entrata in vigore del presente regolamento potrà essere messo in circolazione soltanto materiale rispondente alle disposizioni del regolamento stesso.

#### Campo di validità

È sottoposto all'obbligo d'esame solo il materiale registrato nell'elenco annesso al regolamento (art. 3).

In questo elenco figurano, in conformità con l'ordinanza sugli impianti a corrente forte solo materiale d'installazione e apparecchi destinati ad impianti interni e che per il loro funzionamento o la loro diffusione potrebbero minacciare la sicurezza di persone e cose, e provocare perturbazioni negli impianti a corrente debole.

Questo elenco, che verrà successivamente completato o modificato dall'ASE, deve essere approvato dal Dipartimento delle poste e delle ferrovie. S'intende che l'ASE inoltrerà al Dipartimento delle proposte di complementi o modifiche solo dopo aver ascoltato l'opinione degli interessati.

Rimangono esenti dall'obbligo di esame parti staccate ed apparecchi adoperati solo in impianti accessibili esclusivamente a personale istruito, come pure le parti staccate di impianti di apparecchi a corrente debole. Negli apparecchi ove s'impieghino tanto corrente forte come debole, solamente la parte a corrente forte è sottoposta all'obbligo dell'esame. Per impianti fabbricati singolarmente l'obbligo d'esame è limitato (art. 6). Se un materiale non è sottoposto all'obbligo dell'esame, ciò non significa che esso può essere messo senz'altro in servizio;

anche questo materiale deve essere fabbricato «secondo le regole riconosciute dalla tecnica in modo da non mettere in pericolo né le persone né le cose». Inoltre l'istanza cui incombe per legge il controllo (di solito l'azienda fornitrice d'energia), ha le basi legali per esigere che siano provati anche materiali non registrati nell'elenco.

Tuttavia non si userà di tale diritto che se la sicurezza di persone e cose non appaia sufficientemente garantita. Da notarsi poi che l'allacciamento di apparecchi per telecomunicazioni (ricevitori radio, ecc.) può venir negato dalla PTT, anche quando la parte a corrente forte abbia superato l'esame, se il sistema a corrente debole è soggetto a perturbazioni o ne provoca esso stesso.

#### Modi di prova

Secondo l'ordinanza sugli impianti a corrente forte si distingue un esame d'ammissione dalle ulteriori verificazioni periodiche.

Di regola l'esame d'ammissione deve essere superato con successo prima che il materiale venga messo in circolazione (art. 4 et 8). Per evitare che questi esami causino costosi ritardi nella vendita del materiale, venne previsto, oltre l'esame completo di ammissione, anche un esame parziale d'accettazione (art. 11), che si limiterà alla constatazione d'eventuali gravi difetti. Essa va eseguita in ogni caso in modo che l'interessato sappia, al più tardi entro due mesi, se può mettere in circolazione il suo articolo. Quest'esame parziale d'ammissione sarà naturalmente completato dall'esame completo. Una riduzione del termine suddetto non è possibile per ragioni tecniche (specie causa le prove di durata). Per ottenere che l'istituto di prova dei materiali eseguisca sollecitamente le prove, fu anche proposto di renderlo responsabile dei danni eventualmente causati dai ritardi; vi si rinunciò, considerando che l'istituto di prova può essere reso responsabile soltanto per ritardi colposi e che per questo basta la legislazione esistente. Servirà per contro ai fabbricanti l'art. 36, che obbliga l'istituto di prova di comunicare subito alla ditta eventuali gravi mancanze. Le ditte stesse possono d'altra parte contribuire a un esame più rapido, esaminando esse stesse il materiale, prima dell'invio, secondo le prescrizioni dell'ASE; esse eviteranno così spesso che l'Ispettorato rifiuti l'accettazione.

Sempre per semplificare le prove, gli art. 4 e 6 prevedono che nel caso di serie di tipi (nei quali cioè il materiale è costruito secondo le stesse caratteristiche), venga provato un unico tipo; materiali composti di più parti staccate saranno sottoposti a prove solo montati completamente. Nell'art. 24 sono previste ulteriori semplificazioni: l'Ispettorato degli impianti a corrente forte rinuncia infatti alla ripetizione dell'esame nel caso che leggere modifiche siano apportate a materiali già esaminati.

Molto discussi furono provvedimenti riguardanti le *verifiche ulteriori* (art. 8, 15, 16, 17). Si temeva che queste potessero essere eseguite troppo sovente. Ora la competenza di fissare il numero e l'epoca delle verificazioni è data all'Ispettorato federale,

dunque a un'istanza neutrale. Evidentemente esso non potrà ordinare che le verifiche richieste dalla sicurezza. Non si deve temere che verifiche abusive avvengano solo per mantenere occupato il personale dell'istituto di prova.

Compilando il regolamento venne pure discusso il modo di prelevare i campioni per le prove. Ogni verifica è un controllo per constatare se il materiale messo in circolazione corrisponde sempre al campione presentato. Le esperienze fatte col contrassegno di qualità mostrane che dei sondaggi sono necessari, se si vuole che tutti i fabbricanti forniscano solo materiale conforme al campione. Affinchè tale controllo sia efficace, bisogna che il materiale possa essere prelevato ovunque; in caso contrario chi manca di serietà facilmente riescirebbe a dare all'istituto di prova solamente del materiale in regola.

È ovvio che il titolare dell'autorizzazione di mettere del materiale in circolazione deve sostituire il materiale prelevato per verificazione; in caso contrario l'istituto di prova dovrebbe pagare tale materiale. Le spese relative dovrebbero essere computate, con inutile complicazione, al titolare dell'autorizzazione, togliendogli per di più la possibilità di effettuare la compensazione come meglio gli conviene (in merce o in contanti).

Nessuna disposizione stabilisce come si debba procedere se la ditta rifiuti il compenso: ciò è infatti inutile, visto che in simili casi si dovrebbe procedere per la via legale ordinaria. Inoltre il fornitore potrebbe invocare l'art. 24 lit. b del regolamento, che prevede l'estinzione dell'autorizzazione ove la ditta non adempia ai suoi obblighi. Fu anche suggerito di fissare nel regolamento il numero dei campioni da verificare. Ma il numero dei campioni necessari per le verifiche dipende talmente dal genere del materiale, che sarebbe impossibile fissarlo nel regolamento. Ciò sarà fatto invece nelle singole prescrizioni di prova. Va da sè che verrà scelto solo il numero indispensabile per un sondaggio.

#### Campi delle prove

Nel regolamento (art. 5) sono menzionati i campi ai quali possono estendersi le prove. A tutta prima può sembrare strano che l'esame della sicurezza si estenda al potere perturbatore: l'esenzione dalle perturbazioni è però già richiesta dalla legge sugli impianti elettrici e dalle relative ordinanze. Quali saranno le prove e come esse verranno eseguite verrà precisato nelle prescrizioni dette di sicurezza. Queste differiscono dalle vigenti prescrizioni, regole, ecc. dell'ASE, che infatti oltre alle esigenze di sicurezza, contengono anche esigenze relative alla qualità, raccomandazioni, norme, disposizione per normalizzazioni, ecc., che non sempre hanno niente da fare colla sicurezza.

L'incarico d'elaborare le prescrizioni di sicurezza venne affidato alla commissione per gli impianti interni, perchè questa commissione si è sempre occupata, finora, delle prescrizioni sull'uso del materiale, cioè delle prescrizioni sugli impianti interni e per materiali d'installazione; secondo i casi questa commissione si servirà dell'aiuto di persone specialmente competenti (art. 7).

D'accordo con i circoli interessati della Svizzera si adatteranno il più possibile esigenze e metodi degli esami alle esistenti prescrizioni internazionali.

#### Notifica del materiale in regola

Secondo se le prove, complete, parziali, o di verifica, avvengono o meno in base a prescrizioni di prova, si distingue tra esami «definitivi» e «provvisori». Materiali che hanno subito prove «definitive» (siano esse complete o parziali) devono essere contrassegnati con il contrassegno di sicurezza ufficiale, a norma degli Art. 4 e 26 dell'ordinanza federale sugli impianti elettrici. Materiale provato definitivamente, cioè in base a prescrizioni di prova non può essere messo in circolazione senza questo contrassegno.

È chiaro altresì che materiale esaminato provvisoriamente, (dunque non secondo prescrizioni di prova) non può portare il contrassegno di sicurezza. Questo contrassegno, che indica unicamente che il materiale è in ordine quanto alla sicurezza, si distingue evidentemente dal contrassegno di qualità dell'ASE. Inoltre, il contrassegno di sicurezza si rivolge a un'altra cerchia di persone indicando specialmente agli installatori e ai controllori delle aziende elettriche se il materiale è conforme alle prescrizioni. Il contrassegno di qualità dell'ASE indica invece all'utente che il materiale acquitato esegue bene e durevolmente quanto richiesto. La disposizione che riconosce il contrassegno di qualità quale contrassegno di sicurezza (art. 28) fu introdotta, non senza qualche esitazione, nel regolamento. Verrà così appianata la transizione, che probabilmente durerà diversi anni, tra lo stato attuale e quello definitivo, con semplificazioni per le istanze di controllo e per il fabbricante del materiale, specie se questo è titolare del contrassegno di qualità. Questa disposizione non avrà conseguenze svantaggiose né per il fabbricante, né per il compratore e nemmeno per chi fa il controllo.

In principio, disponendo di poche prescrizioni di sicurezza, il materiale sottoposto all'obbligo di contrassegno sarà poco numeroso. Ma affinchè il materiale in regola sia facilmente riconoscibile fin da principio, le autorizzazioni rilasciate saranno pubblicate nel Bollettino dell'ASE, e comunicate, su domanda, agli interessati (art. 23). La proposta di pubblicare le autorizzazioni anche in altri organi non fu accordata, onde evitare spese inutili; chiunque è però libero di riprodurre le pubblicazioni del Bollettino dell'ASE. La comunicazione ai singoli interessati avverrà con apposite cartoline, contenenti le informazioni necessarie e atte ad essere raccolte in una cartoteca, specialmente utile agli organi di controllo.

Poichè probabilmente delle ditte faranno esaminare modelli di loro apparecchi prima d'inziarne la fabbricazione in serie, l'art. 23 stabilisce che la ditta può rinunciare alla pubblicazione dell'autorizzazione.

Non venne risolta invece la questione riguardante il contrassegno di materiale riparato. Il delicato problema della sicurezza d'apparecchi riparati era

già stato discusso durante la revisione dell'ordinanza sugli impianti a corrente forte, però senza risultato soddisfacente. Si rinunciò a disposizioni di questo genere, anche perché materiale in regola dovrebbe essere meno soggetto a riparazioni. Siccome gli apparecchi con contrassegno di sicurezza non perturberanno gli apparecchi radioreceventi, il contrassegno antiperturbante non sarà più applicato in avvenire.

### Copertura delle spese

L'istanza di prova deve provvedere a sè stessa, mediante gli introiti della sua attività di prova, e non ottiene sussidio alcuno, perciò essa deve essere risarcita di tutte le spese che le sono causate dalle prove (art. 30). Gli elementi che costituiscono le spese e che devono figurare nella fattura sono menzionati nell'art. 31; nella fattura figureranno dunque esclusivamente le spese causate dall'applicazione del regolamento.

Una contabilità precisa di queste spese per ogni prova è impossibile; si computeranno perciò le spese proporzionalmente al tempo impiegato dalle diverse categorie di personale che si occupa delle prove. È importante che la contabilità delle prove di sicurezza sia eseguita indipendentemente dai rimanenti servizi dell'ASE; solo così sarà possibile stabilire le spese effettive.

L'anticipo per le verifiche successive menzionato all'art. 34 deve essere richiesto, perché in caso di mancato pagamento, queste spese apparirebbero sotto le spese generali e andrebbero a carico delle altre ditte.

### Possibilità di ricorso

L'ammissibilità dei ricorsi previsti all'art. 36 e 37 può a tutta prima sorprendere. La legislazione attuale non permette tuttavia un regolamento più semplice per i fabbricanti, perché secondo essa gli eventuali reclami contro l'Ispettorato degli impianti a corrente forte possono essere inoltrati unicamente al Dipartimento delle poste e delle ferrovie. Per non dover sempre seguire questa via, venne previsto, quale istanza intermedia, il Comitato direttivo dell'ASE. Inoltre l'istituto di prova dei materiali è tenuto a mettersi in relazione diretta con la ditta quando si preveda un esito negativo dell'-

esame, dando così alle ditte la possibilità di esprimere il loro parere.

### Disposizione transitorie

Non fu facile regolare il periodo di transizione. Infatti:

- 1) La sicurezza già oggi garantita non deve essere meno munita dalla transizione;
- 2) le riserve di materiale esistenti devono poter essere smerciate;
- 3) il regolamento non deve provocare, da principio, un aumento esagerato delle richieste di prova.

Si cercò di risolvere questi problemi introducendo per ora nell'elenco dei materiali sottoposti all'obbligo d'esame solo quei materiali che già oggi sono correntemente esaminati, siano essi provvisti di contrassegno di qualità, o siano essi stati oggetto di una corrispondente pubblicazione nel Bollettino. Questo materiale fu inoltre suddiviso nei gruppi A e B.

Al gruppo A contiene quei materiali per cui già oggi viene quasi sempre ottenuto il contrassegno di qualità e che serve anzitutto per installazioni. Il gruppo B contiene il materiale che finora venne sottoposto ad esame, su domanda dell'azienda elettrica o del fabbricante, all'Ispettorato degli impianti a corrente forte, senza che, per mancanza di prescrizioni, si potesse rilasciare un attestato di qualità. Questo materiale non potrà per ora portare il contrassegno di sicurezza.

Il materiale del gruppo A sarà provato per intanto secondo le prescrizioni sul contrassegno di qualità e può quindi portare questo contrassegno, qualora sia stato stipulato un corrispondente contratto con l'ASE. Mancando tale contratto, questo materiale può portare solo il contrassegno di sicurezza. Le prescrizioni di sicurezza per materiale del gruppo A dovranno però essere pubblicate al più tardi entro due anni. È dunque possibile che durante i primi due anni dall'entrata in vigore del regolamento il materiale del gruppo A sia sottoposto a prove che non riguardano unicamente la sicurezza. In pratica ciò avrà poco importanza, perché per così dire tutto questo materiale risponde già ora alle esigenze di qualità, e inoltre perché le future esigenze di sicurezza non differiranno molto da quelle di qualità.

## Regolamento

concernente

### la prova del materiale d'installazione e degli apparecchi elettrici come pure il rilascio del contrassegno di sicurezza

#### (Regolamento sul contrassegno di sicurezza)

Elaborato dall'Associazione svizzera degli elettrotecnicici (ASE)

##### Art. 1

##### Base legale

Le disposizioni che seguono si basano sugli art. 121—121<sup>quater</sup> dell'ordinanza del 7 luglio 1933 concernente l'esecuzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti elet-

trici a corrente forte (*Ordinanza federale*), modificata con decreto del Consiglio federale del 24 ottobre 1949. Tali disposizioni formano il regolamento dell'ASE per le prove e le verificazioni, come pure per il rilascio del segno distintivo di sicurezza e il modo di coprire le spese, menzionato dall'art. 121<sup>quater</sup>.

## Art. 2

### Terminologia

Le espressioni in corsivo usate nel presente testo hanno il seguente significato:

**Materiale:** Materiale elettrico d'installazione e apparecchi elettrici.

**Impianti interni:** Attrezzature elettriche fisse e mobili a norma dell'art. 118 dell'ordinanza concernente l'esecuzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti elettrici a corrente forte (*Ordinanza federale*) del 7 luglio 1933, con le aggiunte del 24 ottobre 1949.

**Elenco:** Lista del materiale e degli apparecchi elettrici sottoposti alla prova obbligatoria, elaborata dall'ASE in base all'art. 121<sup>bis</sup> dell'*Ordinanza federale* ed approvata dal Dipartimento federale delle poste e delle ferrovie.

**Prescrizioni:** Prescrizioni concernenti la sicurezza degli impianti, emanate dall'ASE in base all'*Ordinanza federale* ed approvate dal Dipartimento federale delle poste e delle ferrovie.

**Ditta:** Fabbricante responsabile, l'importatore, il rivenditore ecc., ai sensi dell'art. 121<sup>quater</sup> dell'*Ordinanza federale*; vedasi pure l'art. 20 del presente regolamento.

**Istituto di prova dei materiali:** L'istituto di prova dei materiali dell'ASE.

**Mettere in circolazione:** Qualsiasi trapasso di proprietà dal fabbricante svizzero o dall'importatore fino al consumatore del nostro paese, esclusi però i trapassi di proprietà delle parti staccate di *materiale* che deve essere sottoposto alle prove completamente montato (art. 6).

## Art. 3

### Campo di validità

Il regolamento vale per ogni *materiale* destinato agli *impianti interni* e registrato nell'*elenco* menzionato all'art. 121<sup>bis</sup>, secondo cpv. dell'*Ordinanza federale*.

## Art. 4

### Obbligo dell'esame, autorizzazione e contrassegno obbligatorio

Tale *materiale* può essere messo in circolazione solo quando l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte, basandosi su prove di un campione eseguite presso l'*Istituto di prova dei materiali* ha constatato che esso corrisponde alle *prescrizioni*. Mancando tali prescrizioni sulle prove, si procederà all'esame provvisorio di un campione; questa prova dovrà tuttavia essere seguita da una prova definitiva, appena tali prescrizioni siano state elaborate. Il materiale che abbia subito con successo l'esame in base alle prescrizioni di prova, dev'essere contrassegnato come previsto nel regolamento.

Il diritto di mettere in circolazione del *materiale* è dato dall'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte, in forma di autorizzazione.

## Art. 5

### Principi per la prova

Le prove concernono:

#### A. La protezione contro contatti fortuiti

- a) di parti sotto tensione;
- b) di parti che per la loro temperatura o per il loro stato di movimento implicano un evidente pericolo d'infortunio.

#### B. L'isolamento

- a) misura della resistenza dell'isolamento (resistenza ohmica, corrente di perdita, ecc.);
- b) prova di tensione (tensione alternata, tensione continua, tensione d'urto);
- c) esame della sicurezza contro scariche superficiali;
- d) esame delle distanze tra le parti sotto tensione ed altre parti conduttrici;
- e) prova della sicurezza in caso di variazioni di temperatura.

#### C. Misure di protezione contro i pericoli in caso di difetti d'isolazione

- a) esame del dispositivo di messa a terra;

- b) prova dell'isolamento tra le parti che possono essere impugnate e le parti che in caso di difetto d'isolamento possono venire a trovarsi sotto tensione;
- c) esame della separazione elettrica tra i sistemi a corrente forte e quelli a corrente debole.

#### D. Osservanza delle dimensioni concernenti la sicurezza

#### E. Passaggi pericolosi di calore

- a) esame in caso di impiego corretto in esercizio nominale, come pure in caso di sovraccorrenti, di sovratensioni, di sottotensioni e nel caso di difetti preventibili;
- b) esame nel caso di un ovvio impiego errato.

#### F. La sicurezza contro esplosioni ed implosioni.

#### G. Le perturbazioni di impianti a corrente debole secondo l'art. 5, primo cpv., dell'*Ordinanza federale*.

#### H. La costanza della sicurezza (prove di durata).

#### I. L'osservanza dei dati nominali, in quanto concernano la sicurezza (corrente, tensione, potenza, corrente d'incubo, potere di rottura, ecc.).

#### K. Le designazioni (titolare dell'autorizzazione, contrassegno di sicurezza, ecc.).

Gli esami da eseguirsi e le condizioni di prova (ambiente o materiale freddo, caldo, asciutto, umido, bagnato) dipendono dal modo di funzionamento e dall'uso per cui sono previsti gli oggetti da esaminarsi.

## Art. 6

### Serie di tipi, apparechi composti, esecuzioni singole

Nel caso di *materiale* fabbricato in vari tipi (serie di tipi) aventi le stesse caratteristiche riguardanti la sicurezza, normalmente l'esame sarà eseguito su di un solo tipo.

Di regola, il *materiale* composto di più parti deve essere provato montato; tuttavia se singoli elementi hanno già subito con successo l'esame, si procederà a nuove prove soltanto nel caso in cui dal montaggio sorgano nuovi problemi riguardanti la sicurezza.

Il *materiale* fabbricato singolarmente sarà sottoposto all'esame solo a richiesta delle istanze di controllo (secondo l'art. 26 della legge sugli impianti elettrici) o a richiesta del compratore.

Se volendo conformarsi a talune disposizioni delle *prescrizioni* si incontrano serie difficoltà o si compromette lo sviluppo tecnico, delle deroghe possono essere concesse, su domanda motivata, in virtù dell'art. 1, terzo cpv., dell'*Ordinanza federale*.

## Art. 7

### Prescrizioni concernenti le prove

L'ASE raccoglie in speciali *prescrizioni* tutte le condizioni cui deve soddisfare il *materiale*, gli esami da eseguirsi, i metodi e le attrezzature di prova, come pure il numero dei campioni necessari per l'esame di ammissione e le verificazioni periodiche delle varie specie di *materiale*. I progetti di tali *prescrizioni* sono elaborati d'accordo con i circoli competenti svizzeri, e quindi pubblicati nel Bollettino dell'ASE; dopo la discussione di eventuali obiezioni essi vengono sottoposti all'approvazione del Dipartimento federale delle poste e ferrovie. Le *prescrizioni* approvate saranno quindi pubblicate una seconda volta nel Bollettino dell'ASE, con indicazione della data alla quale entrano in vigore. Le *prescrizioni* possono allora essere acquistate presso l'ASE.

L'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte pubblica periodicamente nel Bollettino dell'ASE una lista completa delle *prescrizioni* in vigore.

## Art. 8

### Modi di prova

Per il rilascio di un'autorizzazione vien eseguito un esame di ammissione.

Il *materiale* messo in circolazione viene riesaminato periodicamente per stabilire se, per quanto riguarda la sicurezza, esso è conforme al modello presentato per l'esame di accettazione.

## Art. 9

**Esame d'ammissione**

Per l'esame d'ammissione la *ditta* mette a disposizione dell'*Istituto di prova dei materiali* il *materiale* pronto per l'uso, vale a dire nello stesso stato come esso verrà *messo in circolazione*.

Per semplificare lo studio del *materiale* e per ridurre le spese d'esame, la *ditta* mette a disposizione dell'*Istituto di prova dei materiali* gli schemi, le istruzioni d'esercizio ed eventualmente anche i disegni d'esecuzione la cui conoscenza risulti necessaria per l'esame della sicurezza.

L'*Istituto di prova dei materiali* si obbliga a mantenere il segreto sulle informazioni, i disegni ecc. che esso riceve.

## Art. 10

Di regola, gli esami d'ammissione vengono eseguiti nei locali dell'*Istituto di prova dei materiali*.

In casi speciali, p. es. se il trasporto del *materiale* si rivela particolarmente difficile o molto costoso, l'*Istituto di prova dei materiali* può, d'accordo con la *ditta*, eseguire l'esame altrove. In questo caso la *ditta* prende le disposizioni necessarie per la prova secondo le istruzioni impartite dall'*Istituto di prova dei materiali*.

## Art. 11

Gli esami d'ammissione vengono eseguiti nell'ordine cronologico d'arrivo del *materiale* e dei documenti di cui all'art. 9. Di regola, l'esame completo deve essere terminato due mesi dopo l'arrivo del *materiale*. Se l'esame completo non può essere eseguito entro due mesi, alla scadenza di questo periodo dovrà essere fatto almeno un esame parziale.

L'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte ha il diritto di dare la precedenza a quel *materiale* che già si trova in *circolazione*, qualora l'uso di tale *materiale* comporti un pericolo per la sicurezza delle persone e delle cose, o quando una prova immediata sia nell'interesse dell'economia nazionale.

La *ditta* non può far valere diritto alcuno per eventuali danni causati da un ritardo nell'esecuzione della prova.

## Art. 12

Affinchè il *materiale* messo in *circolazione* possa essere sempre riconosciuto con certezza, l'*Istituto di prova dei materiali* ne determina i dati principali (dimensioni, pesi, proprietà delle materie usate, ecc.); esso può esigere che la *ditta* depositi i disegni d'esecuzione. L'*Istituto di prova dei materiali* ha il diritto di chiedere campioni per *materiali* prodotti in gran numero o di limitato costo di produzione. Questi campioni restano depositati fin che il *materiale* è in *circolazione*. Il *materiale* resta proprietà della *ditta*.

## Art. 13

L'*Istituto di prova dei materiali* ritorna alla *ditta* il *materiale* esaminato, salvo questo venga trattenuto in deposito a norma dell'art. 12.

## Art. 14

L'*Istituto di prova dei materiali* non risponde per i danni subiti dal *materiale* in seguito alle prove regolamentari.

## Art. 15

**Verificazioni periodiche**

Alle verificazioni periodiche sono applicabili per analogia le disposizioni valevoli per l'esame d'ammissione.

## Art. 16

La frequenza delle verificazioni periodiche dipende dal genere di costruzione, dal modo d'uso, dal funzionamento e dalla diffusione del *materiale*.

L'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte decide quando devono essere eseguite le verificazioni periodiche. Gli intervalli normali per questi esami sono indicati nell'*elenco*.

## Art. 17

L'*Istituto di prova dei materiali* preleva il *materiale* per le verificazioni periodiche da un negozio qualsiasi, dal magazzino di un grossista o dalla *ditta* stessa. Tutti questi for-

nitori sono tenuti a rilasciare il *materiale* richiesto contro un buono dell'*Istituto di prova dei materiali*. Il buono dev'essere fatto pervenire alla *ditta* entro una settimana. La *ditta* deve sostituire il *materiale* prelevato. Il *materiale* che è stato provato viene riconsegnato alla *ditta*.

## Art. 18

**Risultati dell'esame**

Per tutte le prove l'*Istituto di prova dei materiali* deve stendere un rapporto d'esame completo, che l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte consegna alla *ditta* (vedi anche art. 36). La *ditta* può usare il rapporto d'esame completo come meglio crede. Le traduzioni e gli estratti devono essere approvati dall'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte.

## Art. 19

L'*Istituto di prova dei materiali* e l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte possono comunicare a terzi l'esito delle prove solo con l'esplicito consenso della *ditta*.

## Art. 20

**Autorizzazioni**

L'autorizzazione dell'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte di *mettere in circolazione del materiale* viene rilasciata esclusivamente a *ditte* residenti nella Svizzera e solo quando gli impegni finanziari sono assicurati.

Soltanto l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte può trasferire l'autorizzazione a un'altra *ditta*.

## Art. 21

Accettando l'autorizzazione, la *ditta* si obbliga a *mettere in circolazione* esclusivamente *materiale* che dal punto di vista della sicurezza corrisponde al modello approvato.

## Art. 22

L'autorizzazione contiene una breve descrizione del *materiale*, l'indicazione esatta della *ditta* e, in caso di esame parziale, la menzione che l'autorizzazione vale solo fino all'esame d'ammissione definitivo.

## Art. 23

L'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte comunica per iscritto alle *ditte* le decisioni concernenti il rilascio, l'estinzione e la revoca dell'autorizzazione. Queste decisioni vengono pubblicate nel Bollettino dell'ASE e, dietro richiesta comunicate a persone interessate.

Se la *ditta* lo richiede, si può aspettare a rendere pubblico il rilascio di un'autorizzazione fino al momento in cui il *materiale* è messo in *circolazione*.

Se una *ditta* rinuncia a *mettere in circolazione del materiale* approvato, essa deve domandare per iscritto all'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte che l'autorizzazione sia annullata.

A richiesta, questo ispettorato comunicherà se un determinato *materiale* può essere messo in *circolazione* o meno.

## Art. 24

**Estinzione e revoca dell'autorizzazione**

L'autorizzazione dell'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte di *mettere in circolazione del materiale* si estingue se:

a) la *ditta* modifica il *materiale* in modo tale che questo non sia più conforme al modello approvato (v. art. 8 e 29);

b) la *ditta* non idempie gli obblighi che le sono imposti dal presente regolamento;

c) entrano in vigore nuove prescrizioni con condizioni notevolmente più severe di quelle esistenti.

Se una *ditta* chiede il rinnovo dell'autorizzazione, l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte decide se è necessario eseguire un nuovo esame d'ammissione.

L'autorizzazione viene immediatamente ritirata se un esame del *materiale* ha dimostrato che l'uso di quest'ultimo comporta un pericolo diretto per le persone e le cose.

## Art. 25

Autorizzazioni rilasciate conformemente all'art. 11, in base ad un esame d'ammissione parziale, valgono, con riserva dell'art. 24, fino all'esame di ammissione definitivo.

## Art. 26

**Obbligo del contrassegno**

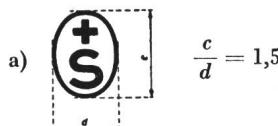
Il *materiale* esaminato in base a prescrizioni di prova e che può essere messo in circolazione, deve essere provvisto del contrassegno di sicurezza, di cui agli art. 27 e 28.

## Art. 27

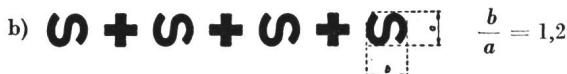
**Modo di contrassegno**

Il contrassegno di sicurezza dev'essere applicato durevolmente, in modo che esso possa essere facilmente riconosciuto durante i controlli degli impianti interni.

Di regola, dovrà avere la seguente forma:



Ove non sia tecnicamente possibile applicare questo contrassegno sarà previo accordo con l'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte, adottata, una delle seguenti forme:



## Art. 28

**Riconoscimento del contrassegno di qualità dell'ASE**

Vista la speciale situazione dell'*Istituto di prova dei materiali* dell'ASE quale incaricato dalla Confederazione dell'esecuzione delle prove di sicurezza, il contrassegno di qualità dell'ASE è riconosciuto come contrassegno di sicurezza. Il *materiale* con il segno di qualità dell'ASE deve però soddisfare esigenze più rigorose di quelle richieste per il contrassegno di sicurezza. Il *materiale* può portare sia il solo contrassegno di qualità sia i contrassegni di qualità e sicurezza contemporaneamente.

Il contrassegno di qualità dell'ASE ha le forme seguenti:



## Art. 29

**Ulteriore modifiche del materiale**

La *ditta* che ha l'intenzione di non più fabbricare conformemente al modello approvato un *materiale*, per il quale essa ha ottenuto l'autorizzazione, deve darne comunicazione all'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte prima della modifica. L'Ispettorato deciderà se è necessario un nuovo esame d'ammissione.

## Art. 30

**Copertura delle spese**

Il costo dell'esame d'ammissione e delle verificazioni periodiche come pure le spese per le autorizzazioni, saranno computati indipendentemente dal risultato dell'esame.

## Art. 31

**Computo delle spese**

Le spese degli esami d'ammissione e delle verificazioni periodiche sono calcolate secondo il tempo impiegato dalle

varie categorie di personale. Nel costo per unità di tempo saranno incluse le spese per il personale, il materiale e l'energia, come pure le spese generali risultanti dall'applicazione del presente regolamento (studi e prove d'ordine generale, assicurazioni, spese d'affitto, spese per il capitale, per la manutenzione degli impianti, imposte, ecc.).

## Art. 32

I costi per unità di tempo impiegato dalle varie categorie di personale sono fissati dagli organi di sorveglianza dell'*Istituto di prova dei materiali* alla fine di ogni anno d'esercizio per l'esercizio susseguente, in base a conti speciali tenuti sull'applicazione del presente regolamento. In questi conti speciali non devono essere registrate le spese derivanti dall'applicazione dell'art. 28.

## Art. 33

Per la collaborazione dell'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte all'applicazione del presente regolamento vengono computati da fr. 20.— a fr. 50.— per autorizzazione.

## Art. 34

**Pagamento**

Prima dell'esame d'ammissione la *ditta* deve anticiparne le spese presumibili. A esame terminato dovranno essere pagate le spese effettive, deduzion fatta dell'anticipo versato.

Per le presumibili verificazioni periodiche deve essere depositata una cauzione o garanzia bancaria accetta all'*Istituto di prova dei materiali* dell'ASE, che però non deve superare 2000.— franchi per *ditta*. Sulle somme depositate a titolo di cauzione sarà corrisposto un interesse pari a quello versato sui libretti di deposito dalla Banca cantonale di Zurigo.

## Art. 35

Le spese per ogni verificazione periodica devono essere pagate subito dopo aver ricevuto il rapporto di prova. La somma depositata, per una verificazione periodica, al momento dell'esame d'ammissione, servirà di cauzione fino all'estinzione dell'autorizzazione.

## Art. 36

**Procedura in caso di risultati d'esame insufficienti**

Se l'esame d'ammissione lascia prevedere che l'autorizzazione non potrà probabilmente essere rilasciata, l'*Istituto di prova dei materiali* ne informerà direttamente la *ditta*, indicandone le ragioni. Entro venti giorni a partire da questa comunicazione, la *ditta* può chiedere all'*Istituto di prova dei materiali* informazioni sull'esame. Ricevute queste informazioni, la *ditta* ha tempo venti giorni per ritirare la domanda d'autorizzazione o inoltrare al Comitato direttivo dell'ASE un reclamo in merito all'esecuzione dell'esame.

## Art. 37

**Ricorsi**

Contro le decisioni dell'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte è ammesso il ricorso al Dipartimento federale delle poste e ferrovie, entro il termine di trenta giorni, conformemente all'art. 20 della legge federale sugli impianti elettrici.

## Art. 38

**Abusi**

L'Ispettorato federale degli impianti elettrici a corrente forte deve prendere tutte le disposizioni necessarie affinché sia rispettato il Regolamento sul contrassegno di sicurezza; esso interverrà specialmente in caso di uso abusivo dell'autorizzazione, del contrassegno di sicurezza o dei risultati dell'esame.

## Art. 39

**Entrata in vigore**

Il presente regolamento entra in vigore il 1° luglio 1954.

## Art. 40

**Elenco e annessi**

L'elenco del *materiale* sottoposto all'obbligo dell'esame è completato da un annesso, nel quale sarà indicato il *ma-*

*teriale* che, secondo il bisogno, sarà ulteriormente sottoposto alla prova obbligatoria e in seguito introdotto nell'*elenco*.

L'*elenco* e l'annesso possono essere completati o ridotti dall'ASE, l'*elenco* però solo con l'approvazione del Dipartimento federale delle poste e ferrovie.

Per il *materiale* introdotto successivamente nell'*elenco*, sentito il parere delle *ditte* interessate, viene fissato un termine di almeno un anno, entro il quale il *materiale* già esistente può ancora essere messo in circolazione secondo l'ordinamento in vigore.

Resta riservato il diritto di proibire con effetto immediato la messa in circolazione di *materiale* rivelatosi pericoloso.

#### Art. 41

##### Disposizioni transitorie

L'*elenco* è attualmente suddiviso in due capitoli. A partire dall'entrata in vigore del Regolamento sul contrassegno di sicurezza, il *materiale* menzionato nel capitolo A dell'*elenco* non potrà più essere messo in circolazione senza

contrassegno. Fino all'entrata in vigore delle *prescrizioni* di sicurezza, al più tardi però fino alla fine del 1956, valgono, per il *materiale* anzidetto, quali *prescrizioni* di sicurezza, i requisiti necessari per ottenere il contrassegno di qualità dell'ASE.

Allo scadere dei periodi transitori previsti, il *materiale* inserito al capitolo B dell'*elenco* potrà essere messo in circolazione solo se ha superato una prova del tipo provvisorio. Per qualsiasi *materiale*, eccezione fatta per quello menzionato al capitolo A dell'*elenco*, l'ordinamento attuale vale fino all'entrata in vigore delle *prescrizioni*, (art. 4, 5, 121 e 123<sup>bis</sup> dell'*Ordinanza federale*).

Approvato dal Dipartimento federale delle poste e ferrovie.

Zurigo, il 1º aprile/26 novembre 1953

Assoziazione svizzera degli elettrotecnicici:

Il presidente: Il segretario:  
Tank Leuch

## Lista

### dei materiali d'installazione ed apparecchi elettrici sottoposti alle prove obbligatorie

(articolo 121<sup>bis</sup> dell'ordinanza sugli impianti a corrente forte)

#### Leggenda della Lista:

Colonna 1 = materiali d'installazione ed apparecchi elettrici sottoposti alle prove e alle verifiche obbligatorie (Materiali)  
Colonna 2 = limitazione dell'obbligo di prova in base a dimensione, corrente, tensione e potenza, ecc. (Limiti)

Colonna 3 = prescrizioni concernenti la sicurezza  
Colonna 4 = periodo transitorio in anni, dopo di che la Ditta (solo sotto B) responsabile potrà mettere in commercio solo materiali provati (Periodo transitorio)  
Colonna 5 = frequenza delle verifiche periodiche (intervalli in anni)

1 Materiali	2 Limiti	3 Prescrizioni concernenti la sicurezza		5 Verifiche (anni d'intervallo)
		Pubbl. dell'ASE, impiegata prov- visor. come norma	Prescrizioni definitive di sicurezza	
<b>A. Materiali d'installazione coll'obbligo di contrassegno secondo l'articolo 41, capoverso 1 del Regolamento sul contrassegno di sicurezza</b>				
<b>1. Conduttori isolati</b>				
a) per condutture fisse				
Conduttori d'installazione . . . . .	fino { 240 mm <sup>2</sup> a 1000 V }			
Cavi . . . . .	fino { 16 mm <sup>2</sup> a 1000 V }	147		2
Conduttori tubolari . . . . .	fino { 6 mm <sup>2</sup> a 1000 V }	184		
b) per condutture mobili				
Fili per lampadari . . . . .				
Cordoni per lampade a sospensione centrale . . . . .				
Cordoni per ascensori . . . . .				
Cordoni attorcigliati . . . . .				
Cordoni rotondi . . . . .				
Cordoni con guaina doppia. . . . .				
2. Tubi di protezione dei conduttori				
Tubi isolanti con armatura metallica a giunta longitudinale	fino a 48 mm diametro interno	180		2
3. Materiali di collegamento per conduttori				
Scatole di congiunzione . . . . .				
Scatole di diramazione . . . . .	fino { 95 mm <sup>2</sup> a 200 A }	166		2
Pezzi porta morsetti . . . . .				
Morsetti multipli . . . . .				
Scatole di connessione . . . . .	fino { 1,5 mm <sup>2</sup> a 10 A }	166		2
Morsetti per lampadari . . . . .	fino { 1,5 mm <sup>2</sup> a 10 A }			
4. Valvole a fusibili per condutture fisse o mobili o per montaggio su apparecchi (eccetto quelle per potenza di disinserzione limitata)				
Valvole a fusibili a vite risp. a spina, a corpo fusibile non accessible . . . . .				
Elementi di valvole . . . . .				
Fusibili . . . . .	fino { 200 A a 500 V }	153		2
Anelli di calibro . . . . .				
Teste a vite . . . . .				

1 Materiali	2 Limiti	3 Prescrizioni concernenti la sicurezza		5 Verifiche (anni d'intervallo)
		Pubbl. dell'ASE, impiegata prov- visor. come norma	Prescrizioni definitive di sicurezza	
5. Interruttori per condutture fisse o mobili o per montaggio su apparecchi				
Interruttori rotativi . . . . .				
Interruttori a bottone di pressione . . . . .				
Interruttori con azionamento oscillante . . . . .				
Interruttori con funicella di tiraggio . . . . .				
Interruttori a cassetta, con o senza valvole . . . . .				
Disinseritori di protezione per condutture . . . . .				
6. Prese di corrente a spina per usi domestici risp. industriali e impiegate per condutture fisse o mobili oppure negli apparecchi				
Scatole di presa di corrente a spina . . . . .				
Contatti a spina . . . . .				
Scatole di presa di corrente a spina multiple . . . . .				
Scatole di presa di corrente a spina ad accoppiamento . . . . .				
Contatti a spina per raccordo d'apparecchi . . . . .				
Scatole di presa di corrente a spina per apparecchi . . . . .				
7. Portalampada				
Portalampada a vite . . . . .				
Portalampada a tipo Swan . . . . .				
8. Trasformatori a potenza ridotta				
Trasformatori ad alta risp. a bassa tensione . . . . .				
Trasformatori per giocattoli . . . . .				
Apparecchi ausiliari per lampade a gas rarefatto . . . . .				
9. Condensatori . . . . .				

1 Materiali	2 Limiti	3 Prescrizioni concernenti la sicurezza		4 Periodo transi- torio	5 Verifiche (anni d'intervallo)
		Pubbl. dell'ASE, impiegata prov- visor. come norma	Prescrizioni definitive di sicurezza		

**B. Materiali d'installazione ed apparecchi elettrici che devono sottostare alle prove di tipo provvisorio fintanto che non esistono prescrizioni di sicurezza**

10. Conduttori isolati					
a) per condutture fisse					
Cavi . . . . .	25...240 mm <sup>2</sup> 1000 V	147		3	2
Conduttori tubolari . . . . .	10...240 mm <sup>2</sup> 1000 V	148			
Conduttori per alta tensione, p. esempio in impianti di lampade a gas rarefatto, o in impianti di riscaldamento ad olio pesante . . . . .	oltre { 1,5 mm <sup>2</sup> 1000 V	Pii* appendice II		3	2
Conduttori a corrente forte per impianti a tensione ridotta	fino { 1,5 mm <sup>2</sup> a 50 V	148		3	2
b) per condutture mobili					
Fili per lampadari . . . . .					
Cordoni per lampade a sospensione centrale . . . . .					
Cordoni per ascensori . . . . .					
Cordoni attorcigliati . . . . .					
Cordoni rotondi . . . . .					
Cordoni con guaina doppia . . . . .					
11. Materiali di connessione per conduttori					
Scatole di congiunzione . . . . .					
Scatole di diramazione . . . . .	120...240 mm <sup>2</sup> 250...600 A	166		3	2
Pezzi porta morsetti . . . . .	fino a 1000 V				
Morsetti multipli . . . . .					
Bride per conduttori di terra . . . . .	fino a 95 mm <sup>2</sup>	166		3	2
12. Valvole fusibili ad alta potenza per bassa tensione					
Fusibili . . . . .	fino { 600 A a 500 V	182		31. 12. 53	2
Zoccoli per valvole . . . . .					
13. Interruttori per conduttore fisso o mobile per apparecchi					
Interruttori rotativi . . . . .					
Interruttori a bottone di pressione . . . . .					
Interruttori con azionamento oscillante . . . . .					
Interruttori con funicella di tiraggio . . . . .					
Interruttori entro cassette con o senza valvole . . . . .					
Disinseritori di protezione per motori . . . . .					
Disinseritori di protezione contro contatti accidentali . . . . .					
14. Porta lampada					
Porta lampada per impianti a gas rarefatto . . . . .	fino { 4 A a 250 V	167		2	2

1 Materiali	2 Limiti	3 Prescrizioni concernenti la sicurezza		4 Periodo transi- torio	5 Verifiche (anni d'intervallo)
		Pubbli. dell'ASE, impiegata provvisor. come norma	Prescrizioni definitive di sicurezza		
15. Raddrizzatori a potenza ridotta . . . . .	3 kVA	149		3	2
16. Dispositivi protettori contro l'eccessivo riscaldamento di bollitori con o senza pressione . . . . .	fino a { 60 A 500 V	145		2	2
17. Apparecchi calorici, come:					
Ferri da stirto . . . . .					
Corpi di riscaldamento per ferri da stirto . . . . .					
Cuscini riscaldanti . . . . .					
Tappeti riscaldanti . . . . .					
Coperte riscaldanti . . . . .					
Pezze riscaldanti . . . . .					
Cappe riscaldanti . . . . .					
Scaldalenti . . . . .					
Scaldiglie per i piedi . . . . .					
Sgabelli riscaldanti . . . . .					
Bollitori a riscaldamento diretto per caffè, tè, colla . . . . .	nessuno	140		3	3
Apparecchi per riscaldamento di locali . . . . .	fino a 10 kV	127		3	3
Cucine economiche . . . . .					
Fornelli da cucina . . . . .					
Fornelli mobili da cucina . . . . .					
Griglie da cucina . . . . .					
Forni mobili da cucina . . . . .					
Placche singole riscaldanti . . . . .					
Placche scaldapiatti . . . . .	nessuno	126		3	3
Apparecchi per arrostire pane . . . . .	nessuno	126		3	3
Apparecchi bollitori ad immersione . . . . .	nessuno	134		3	3
Macchine da caffè . . . . .	fino a 25 kW	133, 134, 145		3	3
Apparecchi per asciugare le mani . . . . .	fino a 10 kW	126, 141		3	3
Essiccatore per biancheria . . . . .	nessuno	134		3	3
Apparecchi sterilizzatori . . . . .	nessuno	140		3	3
Saldatori a mano . . . . .	fino a 1,5 kW				
Apparecchi saldatori . . . . .	fino a 1,5 kW				
Incubatrici e allevatrici . . . . .		Pii* §§ 8, 9, 40,			
Apparecchi essicatori . . . . .	fino a 10 kW	41, 43, 75...79, 97, 303 e appendice III		3	3
Recipienti per cuocere mangime . . . . .	fino a 10 kW	126, 134		3	3
Apparecchi per preparare sidro dolce . . . . .	fino a 10 kW	133		2	3
Riscaldatori d'acqua istantanei su rubinetto . . . . .	fino a 10 kW				
Scalda acqua ad accumulazione . . . . .	fino a 10 kW a 200 l	145		2	3
Cavi termofori . . . . .	nessuno	147, 184		2	2
18. Apparecchi d'uso domestico ad azionamento elettrico, come:					
Aspira polvere . . . . .	nessuno	139		2	3
Macchine per pulire pavimenti . . . . .					
Macchine elettriche da cucina . . . . .	nessuno	188		2	3
Macchine elettriche da cucire . . . . .					
Ventilatori da tavola . . . . .					
19. Apparecchi d'uso domestico ad azionamento elettrico, con o senza riscaldamento, come:					
Macchine per bucato . . . . .					
Stufe per bucato . . . . .					
Centrifughe per bucato . . . . .	fino a 10 kW	119, 154, 188		2	3
Macchine per stirare . . . . .					
Mangani . . . . .					
20. Refrigeranti d'uso domestico, come:					
Armadì refrigeranti . . . . .	nessuno	136		2	3
Casse refrigeranti . . . . .					
Apparecchi per condizionamento d'aria . . . . .	nessuno				
21. Apparecchi fissi combinati col loro motore					
Bruciatori d'olio pesante con accensione ad alta tensione	nessuno	149, 188		2	3
22. Utensili a mano d'ogni specie, come:					
Perforatrici . . . . .					
Fresatrici . . . . .					
Rettificatrici (Affilatrici) . . . . .					
Piallatrici . . . . .	nessuno	188		3	3
Forbici . . . . .					
Cesoie per stoffe . . . . .					
Apparecchi polverizzatori di colore . . . . .					

1 Materiali	2 Limiti	3 Prescrizioni concernenti la sicurezza Pubbl. dell'ASE, impiegata prov- visor. come norma	4 Periodo transi- torio	5 Verifiche (anni d'intervalle)
23. Giocattoli per tensioni oltre 50 volt, come: Ferri da stirto . . . . . Cucinette . . . . . Motorini . . . . .	nessuno	126, 140, 188	2	3
24. Lampade a mano . . . . .	nessuno	Pii* § 91	1	3
25. Cinte elettriche per pascoli . . . . .	nessuno	{ Pii* § 93 Pubbl. 6**	1	3
26. Materiali d'installazione protetti contro esplosioni, come: Interruttori . . . . . Contatti a spina . . . . . Materiali di collegamento per conduttori . . . . . Portalampade . . . . . Protezioni contro esplosioni di materiale d'installazione . . . . .	nessuno	in pre- parazione	2	3
27. Apparecchi protetti contro esplosioni, come: Utilizzatori d'energia calorici e a motore . . . . . Lampadari . . . . .	nessuno	in pre- parazione	2	3

\* Prescrizioni per gli impianti interni dell'ASE.

\*\* Commissione Internazionale per regole concernenti la valutazione d'articoli elettrici (CEE).

### Appendice

#### alla Lista dei materiali d'installazione e degli apparecchi elettrici sottoposti alle prove obbligatorie

Materiali d'installazione ed apparecchi che saranno sottoposti ulteriormente alle prove obbligatorie, appena la relativa proposta dell'ASE sarà stata approvata dal Dipartimento federale delle poste e ferrovie.

Secondo l'urgenza delle misure di sicurezza, gli articoli elencati in quest'Appendice saranno al più presto riportati successivamente nella Lista, nel quale caso dovranno ancora essere fissati i periodi transitori e la frequenza delle verifiche ulteriori obbligatorie.

Materiali	Limiti
1. Interruttori impiegati in condutture fisse o mobili oppure negli apparecchi Interruttori con comando a distanza Interruttori con scatto a tensione calante . . . . .	fino a { 200 A 500 V
Regolatori di temperatura . . . . . Regolatori di pressione . . . . . Idrostati . . . . . Interruttori orari (esclusi gli orologi di comando ed apparecchi di comando di reti) . . . . .	fino a { 60 A 500 V
2. Portalampade per impianti a gas rarefatti . . . . .	oltre 250...1000 V
3. Scatole di presa di corrente a spina su portalampade (prese ladre) . . . . .	nessun limite
4. Tubi di protezione dei conduttori, come: Tubi isolanti con armatura pieghevole scanalata . . . . . Tubi armati in acciaio . . . . .	fino 48 mm diametro interno
5. Apparecchi trasportabili col loro motore di comando, come: Macchine d'ufficio . . . . . Casse registranti . . . . .	nessun limite
6. Installazioni portatili e su ruote per l'artigianato, l'industria e l'agricoltura, come: Pompe . . . . . Compressori . . . . . Centrifughe . . . . . Macchine per mungere . . . . .	fino a 6 kW
7. Lampadari Lampade di metallo da tavolo e a piede . . . . . Lampadari con lampade a gas raffatto . . . . .	nessun limite

Materiali	Limiti
8. Apparecchi per trattamento dei capelli e da massaggio, come: Rasoi elettrici . . . . . Forbici per ricci . . . . . Apparecchi per la permanente . . . . . Apparecchi per tagliare i capelli . . . . . Apparecchi per asciugare i capelli . . . . . Docce d'aria calda . . . . . Apparecchi da massaggio . . . . .	fino a 5 kW
9. Apparecchi trasmettitori per suoni e figure e per telecomunicazioni utilizzabili da persone non del mestiere, come: Ricevitori radio . . . . . Ricevitori di televisione . . . . . Ricevitori di telediffusione . . . . . Trasmettitori e ricevitori per dilettanti . . . . . Ricevitori di televisione mediante filo . . . . . Dittafoni . . . . . Apparecchi per registrare e riprodurre parola e musica . . . . . Impianti di altoparlanti . . . . . Amplificatori . . . . . Apparecchi per segnalazione, per orologi ed impianti di sicurezza . . . . . Apparecchi telescriventi . . . . . Apparecchi cinematografici per dilettanti . . . . . Apparecchi di comando elettronici . . . . .	fino a 3 kVA
10. Apparecchi d'ogni genere per medici, come: Apparecchi per endoscopia . . . . . Apparecchi da massaggio . . . . . Apparecchi da massaggio ad ultrasuoni . . . . . Apparecchi per cure sudorifere . . . . . Magneti per oculisti . . . . . Apparecchi per diatermia e terapeutici . . . . . Apparecchi galvano-terapeutici . . . . . Apparecchi per inalazioni . . . . . Apparecchi per cure dei raggi . . . . . Apparecchi per raggi Röntgen . . . . . Apparecchi sterilizzatori . . . . . Apparecchi da dentista . . . . . Apparecchi polverizzatori . . . . . Lampade applicabili alla fronte . . . . .	fino a 10 kW