

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 49 (1958)  
**Heft:** 14  
  
**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:** 21.02.2026

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

Notons encore la *Division des Etudes théoriques*, la moins chère du CERN qui ne coûte qu'environ  $\frac{1}{20}$  du Proton Synchrotron. Il est clair que le matériel nécessaire n'étant que quelques kilos de matière grise, ce département doit jouir auprès du Comité des Finances d'une bienveillante sympathie. L'importance d'une division si qualifiée n'en ressort que mieux car c'est elle le vrai cerveau du CERN et doit l'être dans les années à venir. La grande renommée des savants qui y travaillent est la meilleure garantie pour un développement approfondi et rapide des recherches dans le domaine nucléaire.

### VIII. Conclusion

Quelle sera la portée directe du développement du CERN sur l'avenir des centrales électriques, tout particulièrement les centrales suisses? Actuellement, seul un échange actif d'idées ainsi que de renseignements concernant l'instrumentation de base, la biochimie, les détecteurs, les compteurs serait, à première vue, utile. Cependant, il est certain que dans quelques années, ou moins, l'influence des recherches de base permettra des solutions toujours plus ingénieuses et économiques pour la création d'éner-

gie. Le rendement faible des piles actuelles pourra certainement être amélioré et dans d'énormes proportions. L'avenir dira quand et comment.

D'autre part, une organisation d'une telle envergure aidera fortement à la création d'un esprit scientifique et technique dirigé vers l'énergie nucléaire. Un tel esprit est nécessaire et doit être inculqué pour que les piles qui seront construites ne manquent ni de cerveaux pour les diriger, ni de la main-d'œuvre qualifiée qui sera indispensable dans de tels centres.

Avant de terminer ces lignes, je voudrais exprimer — comme membre du CERN — que l'esprit de pionniers des grands savants de 1950 s'est maintenu et que leurs désirs d'une communauté de travail ont vu leur réalisation. Actuellement, anglais, allemands, français, italiens, suisses, yougoslaves, etc., les nordiques, les latins, tous travaillent amicalement pour percer à jour — chacun avec ses connaissances — ce grand monde des infiniments petits pour lequel nous nous passionnons tous.

#### Adresse de l'auteur:

F. Iselin, Ing. él. dipl. EPF, Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire (CERN), Genève 23.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Über neue Konzeptionen und Werkstoffe der Hochspannungstechnik

621.315.61 : 621.3.027.3

[Nach A. Imhof: Über neue Konzeptionen und Werkstoffe der Hochspannungstechnik. STZ Bd. 55(1958), Nr. 6, S. 93...120]

#### 1. Übersicht

Es werden Anregungen gemacht zu neuartigen, ausserordentlich raumsparenden metallgekapsteten Hochspannungsanlagen auch für die hohen Spannungsreihen (siehe Abschnitte 2 und 6). Diese Lösungen sind von grosser Bedeutung in Anbetracht der dringend werdenden Probleme, mit höheren Spannungen von z. B. 110 kV grosse Energien in die Zentren der Städte zu führen, wo an Freiluftstationen gewohnter Art nicht zu denken ist, ferner für die Anwendung in Kavernenanlagen. Das Bausystem nach Abschnitt 2 verwendet ausschliesslich in Giessharz eingebettete Apparate, die aneinander über besondere Fugen mit konstanter Oberflächen-Feldstärke unter Verwendung eines gasförmigen oder flüssigen Fugenfilmes gekuppelt sind. Die Sammelschienen sind in einen neuartigen Schichtstoff «Duresca» eingebettet. Das System nach Abschnitt 6 verwendet für die Isolation der einzelnen Apparate Gase, insbesondere Druckgase, für die Sammelschienen und die Feederleitungen aber wiederum völlig in «Duresca» eingebettete Schienen.

Abschnitt 3 beschreibt neue Isolierverfahren und Isolierstoffe mit hervorragenden Eigenschaften für die Hochspannungstechnik, insbesondere auch in Bezug auf die beschriebenen neuen Bauarten elektrischer Hochspannungsanlagen. Abschnitt 4 befasst sich mit dem Problem trockenisolierter Hochspannungssammelschienen und Verbindungsleitungen unter Verwendung von «Duresca», Abschnitt 5 mit «Duresca»-Messwandlern.

#### 2. Eine neuartige, völlig metallgekapelte Hochspannungsanlage mit Giessharzeinbettung

Die Idee, Hochspannungsanlagen «gekapelt» zu bauen, führte schon zu vielen konstruktiven Vorschlägen. Sie erschöpfte sich aber in Teillösungen. Die einen verwenden anstelle von Freileitungsverbindungen Kabel, andere schliessen — dies allerdings verständlicherweise nur bei den untern Spannungsreihen — sämtliche Apparate und ihre Verbindungen

metallisch ein. Herkömmliche Mittel, wie Durchführungen, Abstützungen, Isolierkanäle, Isolierschirme verschiedenster Form, Compound- oder Ölausgüsse, Gase und Druckluft werden angewandt, um von Pol zu Pol und von Pol gegen Erde zu isolieren. In diesem Zusammenhang werden auch Schalter mit Trennern kombiniert, wobei die Trenner als aus- und einrückbare Stecker ausgebildet sind. In den letzten Jahren wurden einzelne Konstruktionselemente solcher Anlagen in Giessharz eingebettet. Bis zu Spannungen von 20 kV (selten mehr) sind nach solchen Prinzipien Schrankanlagen entwickelt worden.



Fig. 1

Modell einer Hochspannungs-Fugenanlage  
Zwei Feeder, Reihe 110 kV

Im zweiten Strang von unten sind die Fugenkupplungen sichtbar  
(siehe auch Fig. 2)

Alle diese Lösungen machen — erzwungen durch die Isolationsprobleme — halt bei den untern Spannungsreihen. Sie wären bei höhern Reihen gar nicht denkbar. Sie sind im Grunde genommen technisch unschön, weil sie die Probleme nicht grundsätzlich genug anfassen.

Die folgenden Darlegungen befassen sich mit Vorschlägen zu einer neuartigen Konzeption im Anlagebau, die konsequent

eine Giessharzeinbettung aller unter Spannung stehenden Teile je Phase in einem allseitig metallumschlossenen, übersichtlichen Strang vorsehen (Fig. 1...3). Die einzelnen Apparate als Teile eines *langgestreckten Gesamtkörpers* sind selbst als *lös-bare Stecker* ausgebildet. Die Isolation, bestehend aus Epoxy-Giessharz, erfüllt kontinuierlich das gesamte System und ist nur, von den Steckverbindungen ausgehend, unterbrochen durch feine Fugen (Fig. 1, 3), die ein fließbares (flüssiges oder gasförmiges) Dielektrikum in sehr kleiner Menge enthalten. Während die Giessharzeinbettung grösserer Feindrachtspulen bei den sehr hohen Spannungen oft beträchtliche Mühe bereitet, hat die Einbettung massiver Stromleiter einen sehr hohen Grad der Zuverlässigkeit erreicht.

erstaunlich klein. Höchstspannungsapparate, die bis anhin der langen Durchführungsisolatoren wegen sehr grosse Abmessungen aufwiesen, lassen sich durch Anwendung der Fugen zu überraschend kleinen Totalgebilden vereinigen. Verwendet man dazu noch — nicht allein für die Fugen — die systematische Giessharzeinbettung, so entstehen die sehr ungewöhnlich aussehenden «Zukunftsgebilde» elektrischer Anlagen.

Ein gemeinsames Merkmal der meisten zur Station gehörenden Apparate ist eine konstruktive Bauart, die erlaubt, sie *in den linearen Zug der Stromschiene direkt einzubauen*, derart, dass die Stromschiene annähernd in der Achse der Apparate liegt.

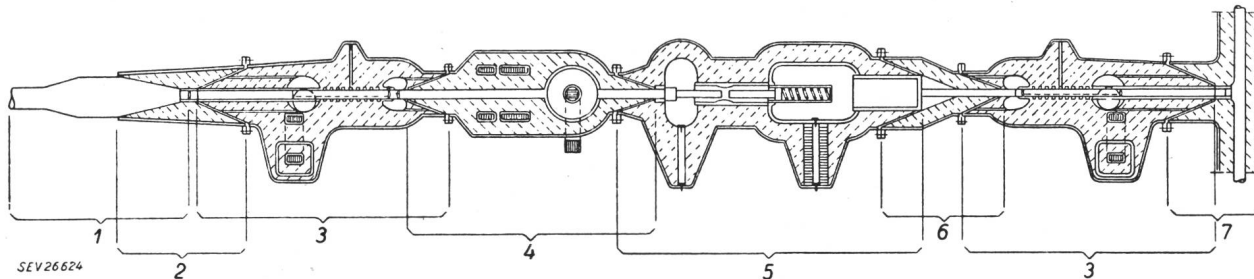


Fig. 2

Längsschnitt durch eine Hochspannungs-Fugenanlage

1 Kabel; 2, 6 Übergangsstück; 3 Trenner; 4 Messwandler; 5 Druckluftschalter; 7 Sammelschiene

Die vorgeschlagene Konzeption findet kaum eine Grenze mit steigender Spannung. Sie gewährleistet einen Raumbedarf, der um eine Grössenordnung unter dem gewohnten ist. Trotzdem die ganze Schaltanlage einen zusammenhängenden Gesamtapparat darstellt, ist eine Heraustrennung aller den einzelnen Funktionen zugeteilten Elemente leicht möglich. Zudem ist die Gesamteinheit mannigfach verschiedenartig zusammensetzbar, so dass sie jedem «Schaltschema» angepasst werden kann. Die Form der Gesamteinheit fügt sich den räumlichen Gegebenheiten unter Beibehaltung aller Einzelelemente.

Die *Trennfugenkupplung* als generell verwendetes Element des Systems ist, trotzdem die Oberflächen-Feldgradienten ungesteuert sind, klar berechenbar, wenn die Durchschlagfestigkeit des Füllstoffes quer zur Fuge und die tangential-Festigkeit in der Grenzschicht des festen und fließbaren Stoffes an einem Versuchsfugenmodell gemessen sind. In Fig. 3 ist das Feld für eine Spannung von 100 kV eingezeichnet, unter Annahme von Epoxy-Giessharz, mit einer Dielektrizitätskonstante (DK) von 4 für den Festkörper, von Öl mit einer DK von 2 für das Fugen-volumen. Die Fuge ist hier für *konstante Tangential-Feldstärke* geformt. In Bezug auf die elektrische Beanspruchung des Fugenfüllmittels müsste dieses eine möglichst hohe DK aufweisen. Praktisch ist indes mit Stoffen wie Mineralöle ( $\epsilon \approx 2,3$ ), Silikonöle ( $\epsilon = 2,58$ ), Chlordiphenyle ( $\epsilon \approx 4,3...5,6$ ), Pressluft ( $\epsilon = 1$ ),  $\text{SF}_6$  ( $\epsilon = 1$ ) zu rechnen.

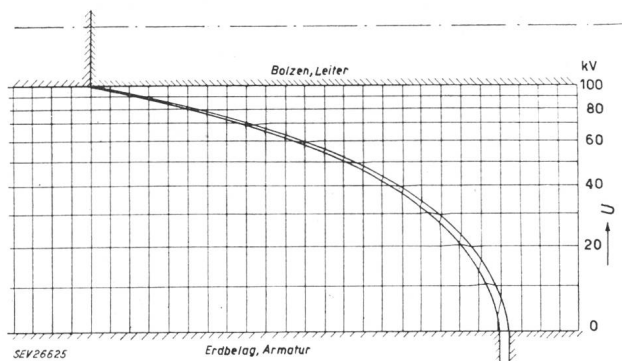


Fig. 3

Feldbild einer Fugenkupplung  
U Spannung

Rechnungsbeispiele und die Messungen an Fugenmodellen zeigen, dass diese Fugen ein ganz ausserordentlich wertvolles Bauelement der Hochspannungstechnik sind, dem eine grosse Bedeutung zukommen wird. Die Abmessungen der Fugen sind

Bei der konstruktiven Bearbeitung der Anlage müssen einige für alle Apparate geltende *Bedingungen* eingehalten werden:

1. Alle spannungführenden Teile müssen im Hinblick auf das starke Feld sowohl von Pol zu Pol als von Pol gegen die stets sehr nahe Erde gestaltet werden. Kugelartige und zylindrische Gebilde mit halbkugelförmigen Enden wiegen deshalb vor.
2. Auch bei geöffneten Trennern und Schaltern dürfen keine sich unter Spannung befindenden Teile freiliegen.
3. Während unbewegliche, unter Spannung stehende Teile in festem Isolierstoff eingebettet sind, müssen sich bewegliche Teile in gasförmigem oder flüssigem Dielektrikum befinden. Die Menge allfällig brennbarer solcher Stoffe muss jedoch ausserordentlich klein sein.
4. Alle Betätigungskräfte für bewegliche Teile müssen von aussen (Erde) durch die metallische Hülle und die Isolation hindurch auf die zentralen, unter Spannung stehenden Teile übertragen werden. Dies kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, durch Elektroinduktion oder magnetisch geschehen.
5. Alle Teile, welche ersatz- oder revisionsanfällig sind, müssen sich ausmontieren lassen.

#### Vorschläge zu Ausführungsbeispielen einiger Apparate der Hochspannungstechnik

Ein *Trenner* ist in Fig. 2, Pos. 3, dargestellt. Von analoger Bauart ist der *Umtrenner*.

Bis zu Spannungen von etwa 60 kV können aber auch Trenner gebaut werden, welche in jeder Hinsicht den heutigen Vorschriften entsprechen und die in ähnlicher Bauart von den bisherigen metallgekapelten Anlagen her bekannt sind. Sie bestehen aus einem Stecker in U-Form, dessen bewegliche Pole in der Achse je eines konvexen Isolators liegen, wobei die beweglichen Pole in die konkaven Isolatoren gesteckt bzw. aus diesen herausgefahren werden können.

Die *Messwandler* bieten heute in hier geeigneten Bauarten keine neuen Probleme mehr. Die Giessharzwandler müssen lediglich anstelle von Durchführungen mit Kupplungen ausgestattet sein, wie sie weiter oben beschrieben wurden.

Das beschriebene Giessharz-Fugensystem wird nach gründlicher Durchentwicklung mehrere beachtenswerte *Vorzüge* gegenüber den konventionellen Bauarten aufweisen:

1. Die grosse Raumeinsparung von der Grössenordnung 1 : 2 bis 1 : 6.
2. Unbrennbarkeit.
3. Aufstellbarkeit für alle Spannungsreihen in Gebäuden oder im Freien.

4. Leichter An- und Abtransport der Apparate, da sich über ihnen keine Hochspannungsleiter, sondern ein alle bestreichen- des Hebezeug befindet.

5. Keine Berührungsgefahr, da keine unter Spannung befindlichen Teile zugänglich sind.

6. Keine Witterungsprobleme, insbesondere keine Vereisungsmöglichkeit, keine Nebelbenetzung.

7. Keine Verschmutzungsprobleme, Unabhängigkeit von Russ und Staub.

8. Völliger Schutz vor direkten Blitzeinschlägen im Bereich der Anlage selbst.

9. Trotz Einkapselung grosse Übersichtlichkeit.

10. Architektonisch ruhige, nicht störende Wirkung auch bei Freiluftanlagen.

11. Leichter und wenig kostspieliger Unterhalt, da die spannungsführenden Teile geschützt sind.

### 3. Neue Isolierverfahren und Isolierstoffe

Die Giesstechnik allein löst nun aber nicht ausnahmslos alle Isolationsprobleme, die sich bei der Entwicklung solcher Anlagen stellen. Sie löst auch nicht alle Probleme der Trockenisolation im allgemeinen. Sie versagt insbesondere der Härtingkontraktion der Harze wegen von einer gewissen Bau- grössse und Baulänge an. Ferner bietet die kapazitive Feld- steuerung Schwierigkeiten. Zudem ist das Giessrisiko bei gros- sen, teuren Stücken nicht unbeträchtlich. Aus diesen Gründen drängte sich das Suchen nach geeigneten, neuen Isolierverfah- ren auf.

Eine Weiterentwicklung der in der Hochspannungstechnik zu grösster Bedeutung gelangten ölprägnierten Papierisola- tion in Richtung einer starken Reduktion der Ölmenge, ferner der Schaffung einer mechanisch festen, vor Luft und Feuchtig- keitsaufnahme schützenden Hülle, war die kurz mit «Epolpa»<sup>1)</sup> bezeichnete Isolation. Sie besteht aus einem Isolationskern aus ölprägniertem Papier, der in direkt umgossenem Giessharz eingebettet ist.

Die weiteren isolationstechnischen Entwicklungen führten schliesslich zur völlig «trockenen» Isolierung. Der kurzen Aus- drucksweise wegen wurden hierfür die Bezeichnungen «Durol- pa», «Duresca A» und «Duresca B»<sup>1)</sup> angenommen. Diese Varianten unterscheiden sich in den Eigenschaften nur wenig. Es handelt sich dabei einestheils um die *Verfahren der Isolierung*, die in praktisch sehr wertvoller Weise ausgearbeitet sind, andererseits um die Werkstoffe selbst. Es ist nicht übertrieben, zu behaupten, dass sie in der Hochspannungsisolierungstechnik eine sehr beträchtliche bisher bestehende Lücke ausfüllen, vor allem da sie erstmals erlauben, auch grosse und dickwandige (bisher ausgeführt bis 60 mm radialer Dicke) umhüllende Trockenisolationen herzustellen, die beachtenswerte mechani- sche, dielektrische und thermische Eigenschaften aufweisen und preislich im Rahmen des Gewohnten liegen. Die «Duresca»- und «Durolpa»-Isolierstoffe sind geschichtete Thermodule.

«Durolpa» verwendet als Bindemittel der Schichten ein thermoharzes Harz, während die feinsten Poren mit einem flüssigen Isolierstoff gefüllt sind. Das Harz bildet ein Gitter, welches den flüssigen Stoff bindet. Dessen Menge des ist relativ sehr klein und lässt sich übrigens in weiten Grenzen variieren, je nach den gewünschten Eigenschaften.

«Duresca» ergibt angeschlagen einen beinahe «kerami- schen» Ton. Dabei ist es weder schlag- noch kerbschlagempfind- lich. Die Dauerwärmebeständigkeit liegt bei etwa 110°C, für eine Sonderqualität «Duresca I» bei 130°C. Vorübergehend erträgt es ganz wesentlich höhere Temperaturen ohne Zer- störung. Die Brennbarkeit ist schlecht: «Duresca» brennt, wenn entzündet, nicht selbständig weiter. Nach VDE gehört es in die Brennbarkeitsklasse 2. Die elektrische Kriechweg- festigkeit von «Duresca B» liegt wesentlich höher als bei dem klassischen Hartpapier. Von ganz eminentem Wert ist aber die *völlige Luftporenfreiheit* von «Duresca B».

Die *Durchschlagfestigkeit* von «Duresca B» ist ausser- ordentlich hoch. Die höchsten Werte werden bei Plattenmate- rial aus «Duresca B» gemessen: Bei einem Spannungsanstieg von 5 kV/s, Kugel gegen Kugel eingesenkt, unter Öl bei 20°C, ergeben sich bei einem Kugelabstand von 1...2 mm Werte zwischen 650 und 1200 kV/cm, im Mittel und als häufigster

<sup>1)</sup> Eingetragene Bezeichnung der Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttentz.

Wert 750 kV/cm. An «Duresco»-Rohren liegen die Werte zwischen 500 und 860 kV/cm, im Mittel bei 700 kV/cm, bei einer etwas billigeren Sorte zwischen 500 und 750 kV/cm, im Mittel bei 650 kV/cm. Komplizierte Isolierstücke aus «Du- resca A» zeigen niedrigere Werte.

Von grosser praktischer Bedeutung ist das *dielektrische Verhalten bei erhöhter Temperatur*. Für die meisten technischen Anwendungen genügt eine Beobachtung bis zu etwa 75°C, für einige bis 90°C, für noch andere kann die Temperatur höher steigen. Fig. 4 zeigt den Verlauf von  $\tan \delta$  von 20...90°C für «Duresca A» und «Duresca B» bei einer Feldbeanspruchung von 10 kV/cm.

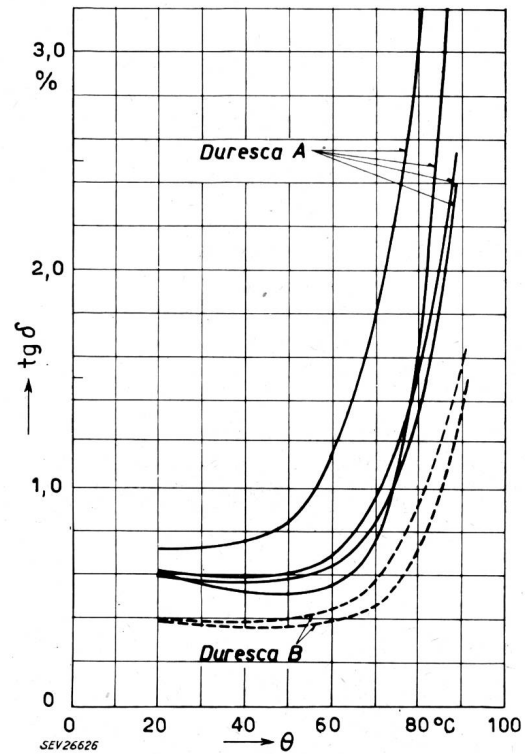


Fig. 4

$\tan \delta$  in Funktion der Temperatur  $\theta$  für Duresca A und B

Isolierte Sammelschienen und gebogene Durchführungen lassen sich im allgemeinen in «Duresca A» und «Duresca B» herstellen. Je nach der Formgebung ist die Fabrikationsweise von «Duresca A» etwas verschiedenartig (Qualität AH und AM), was sich denn auch in der erreichten Qualität, insbeson- dere im Anstieg von  $\tan \delta$  mit wachsender Spannung ausdrückt. Die besseren dielektrischen Werte werden mit «Duresco AM» erreicht.

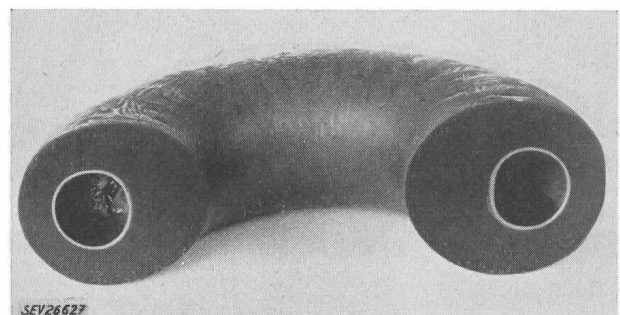


Fig. 5

Querschnitt durch den Ringteil eines Trockenstromwandlers 110 kV mit Duresca-B-Isolation

Die grössten Überraschungen liegen auf der *anwendungs- technischen Seite* dieser Verfahren und Stoffe. «Duresca» und «Durolpa» eignen sich nämlich für Einbettungen von Elektro-



den mit einseitiger Krümmung wie auch mit beidseitiger Krümmung, und dies bis zu sehr grossen Abmessungen. Ganz erhebliche Mühe bereitete lange Zeit die in der Höchstspannungstechnik unumgängliche Herstellung von Wandungen grosser Dicke (Fig. 5), ohne dass sich Luftspalten bilden, aber verfahrenstechnische Massnahmen führten zum vollen Erfolg. Typische Anwendungsmöglichkeiten von Duresca bieten u. a. Trockenstromwandler für Spannungen über 60 kV mit kondensatorgesteuerten Einführungen, Kondensatordurchführungen aller Grössen, gebogene Durchführungen, die bisher nicht herstellbar waren (Fig. 6), ganze trockenisolierte Sammelschienen (Fig. 7), isolierte Verbindungen in Luft- und Öltransformatoren

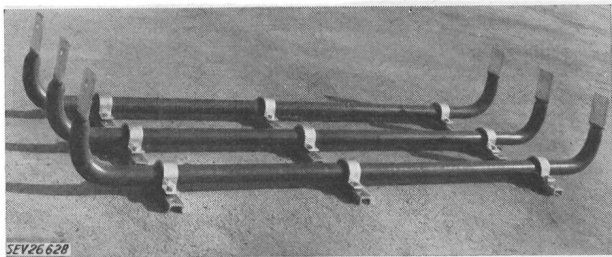


Fig. 6  
Gebogene Kondensatordurchführungen 20 kV mit  
Duresca-AH-Isolation

und vieles mehr. Im Zusammenhang mit den unter B beschriebenen Hochspannungsschaltanlagen sind die *isolierten Sammelschienen* von besonderem Interesse. Versuchsweise wurden auch Generatorschienen für Nennspannungen von 10...15 kV isoliert. Das «Duresca»-Verfahren erlaubt ferner, Drahtspulen mit einer kräftigen, zuverlässigen Isolierhülle zu versehen. Dass dazu keine Giessformen benötigt werden und dass sich das Verfahren auch für Spulen ganz erheblicher Abmessungen eignet, sind Vorteile gegenüber der Giessharzeinbettung. Weitere Vorteile ergeben sich aus der Möglichkeit, kapazitive Potentialsteuerungen sehr feinstufig einbauen zu können, und dies auch an grössten Objekten.

Diese kurzen Andeutungen zeigen, dass eine Reihe von Aufgaben der Isolationstechnik nun lösbar geworden sind, die es bisher nicht waren.

«Duresca» und «Durolpa» ist in Luft, unter Transformatorenöl, und im Gegensatz zu den meisten bekannten Isolierstoffen, auch unter Chlordiphenylen, ferner in gasförmigen und in flüssigen Fluorocarbons ohne Nachteil verwendbar.

«Durolpa», «Duresca A» und «Duresca B» sind vorzüglich mit spanabnehmenden Werkzeugen bearbeitbar.

Die Wärmedehnung dieser Isolierstoffe ist grösser als diejenige von Kupfer und Stahl. Doch ist die elastische Dehnbarkeit genügend gross, damit Leiter erheblicher Länge ohne Gefahr des Reissens isoliert und in Temperaturgrenzen von etwa  $-30...+110^{\circ}\text{C}$  verwendet werden können. Die Wärmeleitung von Duresca ist höher als diejenige von Kresolharz-Hartpapier.

#### 4. Trockenisolierte Hochspannungssammelschienen und Verbindungsleitungen

Die im Abschnitt 2 beschriebenen Schaltanlagen benötigen zu ihrer völligen Durchentwicklung noch einiger Jahre. Es ist aber schon durch Anwendung «Duresca»-isolierter Sammelschienen möglich, in vielen Fällen erhebliche Raumeinsparungen zu realisieren. Das «Duresca»-Sammelschienensystem erlaubt nämlich, die Schienen berührungssicher direkt nebeneinander zu legen.

Aus Gründen der Erwärmung können isolierte Sammelschienen einen etwas grösseren Kupferquerschnitt als in Luft liegende Schienen erfordern. Die Wärmeableitung ist nämlich je nach Durchmesser des Stromleiters und Wanddicke der Isolation niedriger, gleich oder höher als bei blanker Schiene. Die Wärmeleitfähigkeit der Sammelschienenisolation wurde gemessen zu  $6 \cdot 10^{-4} \text{ cal/cm} \cdot \text{s} \cdot ^{\circ}\text{C}$ .

Es sei hier wiederholt, dass nicht nur gerade Schienen, sondern auch verschiedenartig gekrümmte Schienen «Duresca»-isoliert werden können. So lassen sich z. B. Verbindungsleitun-

gen zwischen Generatoren und Schaltapparateräumen, zwischen diesen und den Transformatoren, von Generatoren zu Transformatoren usw. über Korridore hinweg oder in Räume anderer Höhenlage führen. Über isolierte Sammelschienen wie Verbindungsleitungen lassen sich Lochstromwandler schieben. Auch ergeben sich analoge Möglichkeiten der kapazitiven Spannungsmessung wie mit Hilfe von Kabeln. Die Dielektrizitätskonstante von «Duresca» ändert sich in Funktion der Temperatur etwa gleich wie diejenige der ölprägnierten Papierisolation.

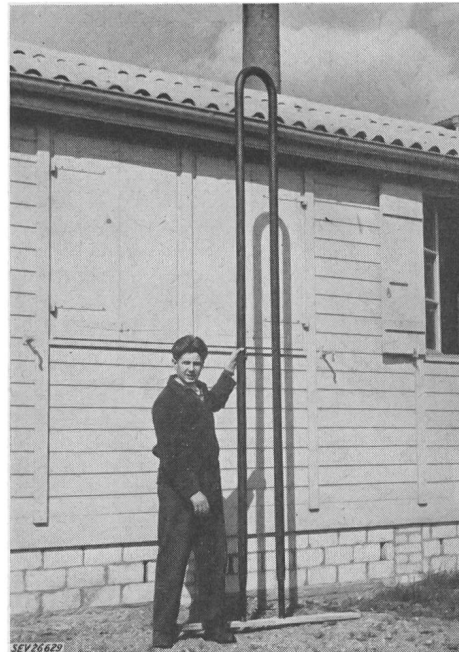


Fig. 7  
U-förmige Rundkupferschiene 20 kV mit Duresca-AH-Isolation  
Beide Enden sind kapazitiv gesteuert, der übrige Teil ist mit  
Erdbelag versehen

Der Bau elektrischer Hochspannungsanlagen erfährt mit den angegebenen Mitteln derart umwälzende Änderungen, dass die Praxis in den Anfängen mancherlei grössere und kleinere Probleme bieten wird.

Die Möglichkeit, Anlagen bis 110 kV — nach Abschnitt 2 schliesslich auch für höhere Spannungen — als Innenraumstationen zu bauen, ist verlockend. Weitere interessante Möglichkeiten ergeben sich aus Abschnitt 6.

Es lässt sich sogar überlegen, ob nicht auch Freiluftstationen für hohe Spannungsreihen vorteilhaft — sogar unter Verwendung der «klassischen» Schaltapparate — mit isolierten Schienen und Verbindern auszurüsten wären.

#### 5. Messwandler

Das «Duresca»-Isolierverfahren ergänzt das Giessharzverfahren in Richtung der sehr hohen Spannungen in zweifacher Weise: Die beiden grössten Schwierigkeiten im Bau grosser Trockenwandler waren bisher nämlich das Härtungsschwinden zu grosser Harzkörper einerseits, die Schwierigkeit, die Einführungen genügend zu steuern, andererseits. Die Lösung besteht darin, dass das eine Ende von «Duresca»-Kondensatordurchführungen in Kunstharzwandlerkörper eingegossen wird, so dass Giessharzwandler mit verhältnismässig kleinen gegossenen Körpern und entsprechend kleinen Giessformen auskommen. Das Eingiessen der Durchführungen ist deshalb möglich, weil sich «Duresca» mit dem Epoxy-Giessharz vorzüglich bindet. Wie aber weiter vorn schon kurz angedeutet wurde, kann das «Duresca»-Verfahren auch für sich allein zur Herstellung von Messwandlern für sehr hohe Spannungen verwendet werden.

#### 6. Anlagebau mittels trockenisolierter Sammelschienen und druckgasisolierter Apparate

Die Hochspannungstechnik nützt bereits seit längerer Zeit die guten dielektrischen Eigenschaften von Gasen zu Isolations-

zwecken im Transformatorenbau, im Bau kernphysikalischer Apparate und wahrscheinlich auch da und dort im Schaltapparatebau anders als nur zur Funkenlöschung. Indes fand kaum eine so systematische Anwendung zum Bau ganzer Hochspannungsstationen statt wie in der nachfolgenden Konzeption. Diese ist erst interessant genug geworden durch die Entwicklung der trockenisolierten Sammelschienen und Feederleitungen, so dass eigentlich von deren Kombination mit gasisolierten Apparaten gesprochen werden sollte.

Stellt man die Hochspannungsapparate in metallische Kammern, die mit wenig komprimiertem  $\text{SF}_6$  oder andern hoch durchschlagfesten Gasen gefüllt sind, so können unter Wahrung der Beweglichkeit von Trennmessern, Schaltergestängen usw. die gegenseitigen Phasenabstände der Apparate und die Wandabstände stark verkleinert werden, besonders wenn auch die Schutzwirkung von Schirmen aus festem Isolierstoff geschickt ausgewertet wird. Die Bauart der üblichen Apparate muss nicht sehr wesentlich geändert werden.

Müsste man nun aber die Feederleitungen etwa als Massekabel oder bei höheren Spannungen als Ölkabelstücke verlegen, so würden die Kabelarmaturen, namentlich die Endverschlüsse, die sich im Innern der Gaskammern befinden, und bei Überwindung von Höhendifferenzen die Sperrmuffen und die Druckausgleichsvorrichtungen viel Raum und Kosten beanspruchen. Zudem bestände die Gefahr der Fortpflanzung von Bränden. Das Gasisoliertesystem hat daher seinen vollen Sinn erst in Kombination mit den trockenisolierten und insbesondere den potentialsteuerbaren Feederleitungen nach Abschnitt 4.

Im Interesse einer übersichtlichen, klaren Anordnung möchte der Verfasser einer linearen schaltschemaartigen Aufstellung der Kammerapparate den Vorzug geben. Die Feederleitungen stossen seitlich durch die Wände; sie bestehen meist

aus geraden Teilstücken. Sie lassen sich als Stützelement für Apparateelektroden verwenden, z. B. bei Trennern.

Für die Bauarten der einzelnen Apparate im Druckgassystem kommen einige Sondergesichtspunkte in Betracht, die im folgenden dargelegt sind:

**Trenner** mit translatorischer Bewegung des «Schaltstiftes» zwischen kugelförmigen Elektroden.

**Lastschalter:** Alle heute angewandten Systeme sind geeignet. Für Druckgasschalter sollte ein Druck-Differenz-System durchentwickelt werden: Die zur Löschung verwendete Druckluft von z. B. 20 kg/cm<sup>2</sup> strömt, den Lichtbogen löschend, aus in einen Raum nicht von Atmosphärendruck, sondern von höherem Druck, so z. B. 5 kg/cm<sup>2</sup>.

Für Anlagen dieser Art empfiehlt sich, Druckgasschalter der Stützerbauweise umzuarbeiten auf Schalter in coaxialer Bauweise.

**Stromwandler:** Diese benötigen auch bis zu den höchsten Spannungsreihen keine Gaskessel.

**Spannungswandler:** Es ist mit den heutigen Erkenntnissen und Erfahrungen möglich, auch Trockenspannungswandler so zu bauen, dass sie keiner Gasbehälter bedürfen. Es kommen dann völlig in Giessharz eingebettete Wandler in Betracht, deren Zuleitungen in Verbindung mit den Feederleitungen ausgebildet werden.

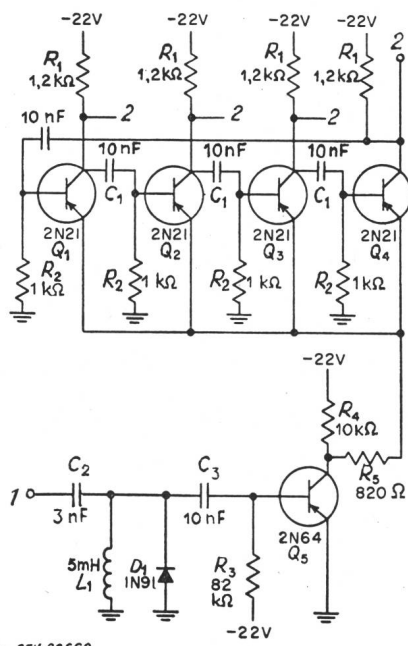
Will man für die Gasbehälter zwecks starker Reduktion der Abmessungen höheren Gasdruck anwenden, so ist es ratsam, den Behältern soweit wie möglich Kugelform zu geben. Es zeigt sich bei der konstruktiven Bearbeitung, dass sich die Kugelform für Trenner und Messwandler sogar auch in Bezug auf die aktiven Bauteile und das elektrische Feldbild recht günstig erweist. Arf.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Mehrkanal Radio-Fernschreiber mit Transistoren

[Nach P. G. Wray: Transistorized Multiplex Radio-Teletypewriter. Electronics Bd. 30(1957), Nr. 9, S. 150...154]

Die beschriebene 4-Kanal-Ausrüstung wurde für Schiffe und bewegliche Sendestationen entwickelt, wo Volumen, Gewicht und Energieverbrauch grosse Bedeutung haben. Die

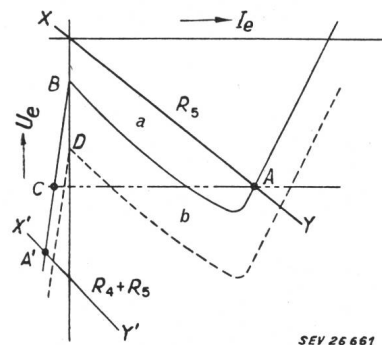


SEV 26660

Fig. 1  
Zählkette mit Vorverstärker  
1 Eingang; 2 Ausgang

Apparatur verwendet 572 Transistoren und 739 Dioden und weist ein Totalgewicht von ca. 125 kg auf. Die Sendegeschwindigkeit erreicht 100 Wörter pro Minute.

Die Umschaltung der 4 Fernschreiber-Kanäle auf einen Radio-Kanal (Umformung von Serie- auf Parallel-Information) erfolgt mit Zählketten.



SEV 26661

Fig. 2  
Emitter-Charakteristik und Lastlinie der  
Zählketten-Transistoren

a Emitter-Charakteristik; b Emitter-Charakteristik des auf den leitenden Transistor folgenden Transistors, während des Schaltimpulses; x-y Lastgerade; x'-y' Lastgerade während des Schaltimpulses; A Arbeitspunkt des leitenden Transistors; A' stabiler Arbeitspunkt während des Schaltimpulses; B, D Übergang zwischen dem leitenden und nicht-leitenden Gebiet; C Arbeitspunkt des nicht-leitenden Transistors

Zur Verminderung der Zahl der Schaltelemente und zur Vereinfachung der Schaltung der Zählketten wurde die negative Emitter-Charakteristik des Spitzentransistors ausgenützt.

Am Eingang (Fig. 1) wird eine Rechteckspannung angelegt, welche den Schwingkreis  $L_1C_2$  zum Schwingen erregt. Die Schwingung wird durch die Diode gedämpft, so dass auf

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 643

Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 634

### Mehrkanal-Radio-Fernschreiber mit Transistoren (Fortsetzung)

die Basis des Vorverstärkertransistors  $Q_5$  nur ein positiver Impuls kommt (Impulsdauer ca. 10  $\mu$ s). Der Arbeitspunkt von  $Q_5$  stellt sich durch Sättigung ein. Der Kollektor wird quasi Erdpotential haben. Die positiven Impulse an der Basis von  $Q_5$  werden verstärkt und umgedreht. — Diese umgedrehten, d.h. negativen Impulse werden durch  $R_5$  auf die Emitter der Zählketten-Transistoren ( $Q_1...Q_4$ ) übertragen und bewirken die Weiterschaltung der Zählkette. In der  $I_c U_c$ -

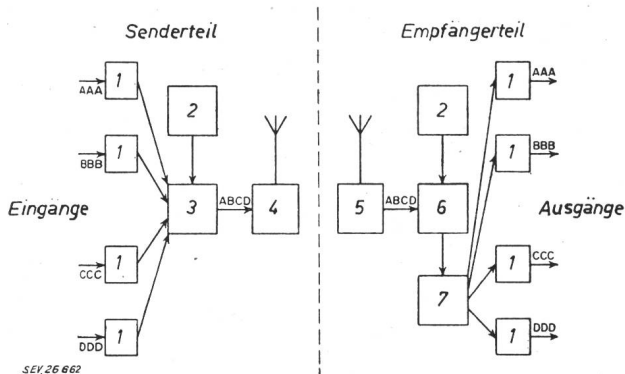


Fig. 3

#### Blockschaltung des Systems

1 Code-Umformer; 2 Frequenz-Standard; 3 Multiplex;  
4 Sender; 5 Empfänger; 6 Synchronisierung; 7 Demultiplex

Kennlinie der Zählketten-Transistoren (Fig. 2) entspricht A dem Arbeitspunkt des leitenden Transistors, C dem Arbeitspunkt der nichtleitenden Transistoren (Lastlinie  $x-y$ ); im Anfangszustand wird der Transistor mit dem grössten  $\alpha$  und  $I_{c0}$  leiten. Durch den negativen Impuls am Kollektor von  $Q_5$  wird die Lastlinie des leitenden Transistors verschoben ( $x'-y'$ ) und der stabile Arbeitspunkt wird A' (im nichtleitenden Gebiet). Gleichzeitig sinkt die Kollektorspannung. Dieser Spannungssprung wird durch  $C_1$  auf die Basis des nächsten Transistors der Kette übertragen. Diese Basis wird negativer als der Emitter und der Transistor wird leitend (Fig. 2, Kurve b).

Fig. 3 zeigt die Blockschaltung des ganzen Systems. Die Code-Umformer haben pro Kanal 6 Ausgänge entsprechend dem 6er Code.

Als Frequenzstandard (Fig. 4) wird wegen grösserer Frequenzstabilität ein Hochfrequenz-Oszillator verwendet, dessen Frequenz durch Zählketten geteilt wird.

Die Signal-Matrix ist aus 24 «Sowohl-als-auch»-Toren aufgebaut. Als Ausgang wird ein zusätzliches «Entweder-oder»-Tor verwendet.

Der Empfänger hat eine Digital-Synchronisation. Durch Subtraktions- bzw. Additionstore können im Frequenzteiler Impulse gelöscht bzw. zugeführt werden. Ist der Eingangs-Impuls mit dem Impuls am Glied 1 der Zählkette 4 synchron, erfolgt keine Korrektur; ist der Eingangs-Impuls mit Impulsen an den Gliedern 2, 3, 4 der Zählkette 4 synchron, werden Impulse subtrahiert. Ist der Eingangs-Impuls mit Impulsen der Glieder 5, 6, 7 der Zählkette 4 synchron, werden Impulse addiert. Die Impulse, welche durch die «Sowohl-als-auch»-Tore durchgelassen werden, lösen einen Verzögerungs- bzw. Beschleunigungs-Flip-flop aus. Diese Flip-flops werden durch Impulse der Synchronisationsuhren in die Ausgangslage

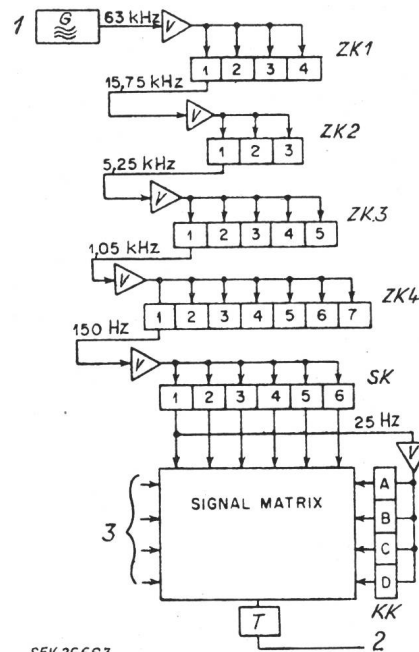


Fig. 4

#### Frequenzteiler und Multiplex des Senderteils

1 Eingang; 2 Ausgang (Sender); 3 Eingang vom Code-Umformer her; ZK1...ZK4 Zählketten; SK Signalkette; KK Kanal-kette; T Entweder-oder-Tor; V Verstärker; G Generator

zurückgestellt. Die Impulsfolgefrequenz der Synchronisationsuhren ist ein Mass der Korrektur. Der Verzögerungs-Flip-flop löst den monostabilen Verzögerungs-Multivibrator aus, welcher das Subtraktions-Tor sperrt. Der Beschleunigungs-Flip-flop löst den monostabilen Beschleunigungs-Multivibrator aus, welcher das Additions-Tor öffnet. Die Impulsdauer der monostabilen Multivibratoren ist ein weiteres Mass der Korrektur.

J. Martony

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Elektrische Dreschmaschine und Elektrizitätshaftpflicht

#### Ein grundsätzlicher Entscheid des Bundesgerichtes

347.517.6 : 631.361-83

Die geltende Rechtsordnung sieht bei gewissen Vorrichtungen oder Tätigkeiten, deren blosse Existenz — trotzdem sie erlaubt sind — eine Gefahr in sich schliesst, für bestimmte Personen im Falle einer Schädigung eine Haftpflicht vor, die von einem allfälligen Verschulden dieses Haftpflichtigen unabhängig ist. Im Gegensatz zu der Haftpflicht, die ein Verschulden voraussetzt, steht die *Kausalhaftung*.

Der folgende Sachverhalt gab der 2. Zivilabteilung des Bundesgerichtes Gelegenheit, die Anwendbarkeit dieser verschärften Haftpflicht in einer namentlich in der Landwirtschaft, wo elektrische Maschinen an Freileitungen angeschlossen werden, geläufigen Gefahrensituation klarzulegen:

«Ein Dreschmeister S. hatte seine ihm und zwei weiteren Personen gehörende, fahrbare und elektrisch betriebene Dreschmaschine auf dem Landwirtschaftsgut des Sch. in der thurgauischen Gemeinde Müllheim in einem Schopfe aufgestellt. Diese Maschine wurde alljährlich zur Besorgung der Drescharbeiten benützt. Die Stromzufuhr erfolgte über ein an das Freileitungsnetz angeschlossenes Kabel. Auf Verlangen des Landwirts Sch. hatte der Dreschmeister S. das Kabel unter die Hinterfront der Dreschmaschine verlegt, da der Bauer es nicht mit seinem Schubkarren überfahren wollte. Der Dreschmeister wies aber einen Mitarbeiter an, der das gut sichtbare Kabel aus dieser Lage entfernen wollte, es dort zu belassen. Dort befand es sich im Bereiche eines hinten an der Dreschmaschine befindlichen Sackhebers. Nach einiger Zeit wurde Landwirt Sch. tot am Sackheber lehnend vorgefunden. Es erwies sich, dass das Kabel während der Arbeit unter die Sackhebevorrichtung geraten und von dieser die Kabelisolation

Fortsetzung auf Seite 644

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

## Metalle

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	255.—	230.—	270.—
Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	900.—	900.—	932.—
Blei <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	95.—	92.—	114.—
Zink <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	88.—	84.—	92.—
Stabeisen, Formeisen <sup>3)</sup>	sFr./100 kg	65.50	65.50	67.50
5-mm-Bleche <sup>3)</sup>	sFr./100 kg	61.—	61.—	73.—

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

## Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	40.—	40.—	41.—
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	sFr./100 kg	36.15 <sup>2)</sup>	36.15 <sup>2)</sup>	41.20 <sup>2)</sup>
Heizöl Spezial <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	15.50	15.50	21.10
Heizöl leicht <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	14.70	14.70	20.30
Industrie-Heizöl mittel (III) <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	11.50	11.50	16.55
Industrie-Heizöl schwer (V) <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	10.30	10.30	15.35

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

<sup>2)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.

## Kohlen

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II <sup>1)</sup>	sFr./t	136.—	136.—	149.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II <sup>1)</sup>	sFr./t	99.50	99.50	135.50
Nuss III <sup>1)</sup>	sFr./t	99.—	99.—	135.50
Nuss IV <sup>1)</sup>	sFr./t	97.—	97.—	135.50
Saar-Feinkohle <sup>1)</sup>	sFr./t	87.50	87.50	102.50
Französischer Koks, Loire <sup>1)</sup>	sFr./t	144.50	144.50	155.50
Französischer Koks, Nord <sup>1)</sup>	sFr./t	136.—	136.—	149.—
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II <sup>2)</sup>	sFr./t	101.—	101.—	136.—
Nuss III <sup>2)</sup>	sFr./t	100.—	100.—	133.50
Nuss IV <sup>2)</sup>	sFr./t	100.—	100.—	133.50

<sup>1)</sup> Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

<sup>2)</sup> Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon St. Margrethen, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

durchschlagen worden war, so dass der Heber und der daran arbeitende Sch. unter den tödlich wirkenden Strom gesetzt wurden.»

Bei der Frage nach den anwendbaren Haftpflichtbestimmungen stand es ausser Zweifel, dass das Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (vom 24. Juni 1902, abgekürzt ElG), massgebend ist. Dessen Regeln über die Kausalhaftpflicht werden laut Artikel 41 ElG für elektrische *Hausinstallationen* ausgeschlossen. Diese werden durch Art. 16 ElG definiert als «elektrische Einrichtungen in Häusern, Nebengebäuden und anderen zugehörigen Räumen» mit bestimmten zulässigen Spannungen. Nach Art. 118 Abs. 1 lit. c der Verordnung über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen (vom 7. Juli 1933) wären ausserdem als solche, von der kausalen Haftbarkeit ausgeschlossene Hausinstallationen zu betrachten die ortsveränderlichen und provisorischen Anlagen — also auch fahrbare Dreschmaschinen! —, sofern sie an andere Hausinstallationen oder an Stromerzeugungsanlagen auf eigenem Boden angeschlossen sind. Im vorliegenden Fall lag aber *Freileitungsanschluss* vor, wodurch die Kausalhaftung (gestützt auf diese Norm) nicht zu verneinen war. Wie *kausalhaftungsfreie Hausinstallationen* behandelt aber weiter Art. 118 Absatz 2 der Starkstromverordnung «an Niederspannungsnetze angeschlossene Stromverbrauchsanlagen im Freien, in landwirtschaftlichen Betrieben, auf Bau- und Werkplätzen, in Bergwerken, Schaubuden und dergleichen». Die Wanderdreschmaschine entsprach nun diesen Voraussetzungen.

Trotzdem bejahte das Bundesgericht die *Kausalhaftpflicht des Dreschmeisters S.* und der übrigen Eigentümer der Dreschmaschine. Schon in einem früheren Entscheide (BGE 63 II 114) hatte es ausgeführt, dass Art. 118 Abs. 2 der Starkstromverordnung den Begriff der Hausinstallation über den vom übergeordneten Gesetze vorgesehenen Rahmen hinaus erweitert, aber im Gegensatz zu Art. 118, Abs. 1 das Erfordernis fallen lässt, dass die betreffende elektrische Anlage auf eigenem Grund und Boden stehe oder an eine auf solchem Boden befindliche Stromerzeugungsanlage angeschlossen sei. Damit ist die Befreiung von der Kausalhaftpflicht ihres inneren Sinnes, den sie bei den anderen Vorschriften über Hausinstallationen besitzt, bar. Dieser Sinn liegt darin, dass Installationen im *eigenen* Hause und Stromerzeugungsanlagen auf *eigenem* Grund vor allem bloss die Bewohner des Grundstückes gefährden, aber auch von diesen am besten gekannt werden; diese Bewohner stellen auch einen kleineren, leichter zu belehrenden Kreis dar. Das alles kann von den in Art. 118, Abs. 2 der Verordnung genannten Fällen nicht schlechthin gesagt werden. Es können dort beliebige, mit der Gefahr unvertraute Leute zu Schaden kommen. Daher kann diese, über den vom Gesetze gezogenen Bereich der Befreiung von der Kausalhaftung hinausgehende Norm nicht als Befreiungsgrund gegenüber dieser verschärften Haftbarkeit anerkannt werden.

Hatte das Bundesgericht diese Folgerung im Entscheide 63 II 114 ff. noch nicht abschliessend gezogen, so ist dies nunmehr geschehen. (Urteil vom 27. Februar 1958.) E. G.

## Miscellanea

## In memoriam

Albert Fluck †. Albert Fluck, Mitglied des SEV seit 1935, stellvertretender Direktor der Camille Bauer A.-G., Basel, wurde im Jahre 1889 in Schaffhausen geboren. In seiner Vaterstadt erhielt er auch seine Schulbildung. Nach einer unbeschwerten Jugend in Schaffhausen trat er in Genf eine Lehre als Ziseleur an, ein Beruf, zu dem er sich schon während der Schulzeit hingezogen fühlte und der heute fast ausgestorben ist. Sein ihm angeborenes Gefühl für Genauigkeit und Präzision sowie künstlerische Darstellung kamen ihm bei der Ausbildung zum Ziseleur sehr zustatten. Mit besonderem Stolz zeigte er noch im hohen Alter seine zahlreichen Entwürfe aus dieser Zeit und einzelne ausgeführte Werke, die von hoher Kunst zeugten.

Im Jahre 1915, als in der Uhrenindustrie eine schwere Krise herrschte, wurde Albert Fluck von seinem Bruder, Theodor Fluck, der damals Prokurist war und später Direktor der Camille Bauer A.-G. wurde, der Firma empfohlen und durch Camille Bauer sel. für den Aussendienst angestellt.



Albert Fluck war zu jener Zeit der erste und einzige Vertreter und besuchte die Elektrizitätswerke und Elektroinstallateure der ganzen Schweiz. Als junger Mann erlebte er aus nächster Nähe die Entwicklung der aufkommenden Elektroindustrie und eignete sich rasch ein grosses technisches Wissen an. Er widmete sich in der Folge besonders den Geschäften für Freileitungen und war ein wertvoller Berater auf dem Gebiet von Isolatoren und Kabeln. Durch seine Initiative und seinen Frohmut gewann er einen immer grösser werdenden Freundeskreis.

Die wirtschaftliche Lage im Jahre 1932 verlangte die Gründung einer Filiale der Camille Bauer A.-G. in Bern, deren Leitung Albert Fluck übertragen wurde. Während 25 Jahren hat er an diesem ihm zugewiesenen Posten gewirkt.



Albert Fluck  
1889—1958

In mehr als 40jähriger Mitarbeit hat sich Albert Fluck mit Ausdauer, vollem Einsatz und Zielstrebigkeit dem Unternehmen gewidmet und der Firma grosse Dienste geleistet. In Anerkennung dieser Dienste wurde er im Jahre 1945, nach dem Tode seines Bruders, zum stellvertretenden Direktor ernannt.

Nur während sechs Monaten war es Albert Fluck vergönnt, seinen wohlverdienten Ruhestand zu geniessen. Um ihn trauern heute nicht nur seine Angehörigen und seine Arbeitgeberin, sondern auch eine grosse Anzahl von Geschäftsfreunden in der Schweiz und im Ausland. Trotz einer schweren Operation, der er sich vor Jahren unterziehen musste und die seinen Körper mehr schwächte als er je zugab, kam der Tod unerwartet und für alle überraschend. Kr.

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Eidg. Technische Hochschule, Zürich. Dr. Pierre E. Marmer, zurzeit ausserordentlicher Professor, wurde zum ordentlichen Professor für Kernphysik befördert.

### Kleine Mitteilungen

#### Schweizerischer Technischer Verband (STV)

Der Schweizerische Technische Verband hielt am 14. Juni 1958 seine Generalversammlung in Luzern ab. Im Hinblick darauf, dass die Delegiertenversammlung am Vormittag die Geschäfte in eigener Kompetenz erledigt oder zur Behandlung durch die Generalversammlung vorbereitet hatte, wickelte sich diese um so flüssender ab. Sie ernannte J. Kaufmann, Vorstand der Forschungs- und Versuchsanstalt der PTT, Bern, Mitglied des SEV seit 1944, zum Ehrenmitglied des STV.

In seiner Ansprache berührte Bundesrat Dr. H. Streuli die Frage des Technikernachwuchses und würdigte die Entstehung des Zentralschweizerischen Technikums in Luzern. Ausführlicher berichtete Regierungsrat Dr. Rogger, Luzern, über die Anfänge dieser neuen Lehranstalt, die dazu bestimmt ist, dem Mangel an technisch gebildetem Personal zu steuern, ohne den Besuch der übrigen schweizerischen technischen Schulen zu beeinträchtigen. Die vom Luzerner R.I.C.H.-Streichquartett vorgetragene klassische Musik erhöhte den feierlichen Rahmen der Versammlung.

An die ordentliche Generalversammlung reihte sich ein gemeinsames Nachtessen mit Abendunterhaltung, die zu Geselligkeit und Auffrischung alter Beziehungen reichlich Anlass gaben. Am Sonntagvormittag war Gelegenheit geboten, das Zentralschweizerische Technikum zu besichtigen. Die vom Wetter begünstigte nachmittägliche Seefahrt bot nicht nur Gelegenheit zu gemütlichem Zusammensein, sondern sie war mit hohen Naturgenüssen verbunden.

#### Ausbildungs-Stipendien MFO

Die Ausbildungsstipendien MFO dienen der wissenschaftlichen und beruflichen Weiterbildung von Studierenden und Absolventen der ETH auf den Gebieten der Elektrotechnik (insbesondere Starkstromtechnik), der Thermodynamik und der Betriebswissenschaften. Mit den Stipendien dürfen z. B. Studienaufenthalte an andern Hochschulen oder an Forschungs- und Versuchsanstalten, ferner Studienreisen oder Praxisaufenthalte in industriellen Unternehmungen im In- und Ausland finanziert werden. Der Stipendienbetrag beläuft sich in der Regel auf Fr. 5000.—.

Bewerbungen um den Stipendienkredit des Jahres 1958 sind bis spätestens 31. Juli 1958 dem Sekretär des Schweiz. Schulrates, Eidg. Technische Hochschule, Leonhardstrasse 33, Zürich 6, einzureichen.

Es dürfen sich bewerben Studierende der ETH, welche die zweite Vordiplomprüfung bestanden haben oder diplomierte Absolventen bis längstens drei Jahre nach der Schlussdiplomprüfung. Den Gesuchen sind beizulegen:

- ein kurzer handschriftlicher Lebenslauf mit Angaben über den bisherigen Bildungsgang,
- Zeugnisabschriften,
- das Programm über das zusätzliche Studium, das mit dem Stipendium ganz oder teilweise finanziert werden soll,
- das Gesamtbudget der zusätzlichen Studienkosten für den ganzen Zeitabschnitt, in dem das Stipendium verwendet werden soll (auch Bekanntgabe über andere evtl. noch zur Verfügung stehende Mittel usw.).

Weitere noch erwünschte Auskünfte erteilt der Sekretär des Schweiz. Schulrates (Hauptgebäude Zimmer 30 c, Sprechstunden täglich 11—12 Uhr, ausgenommen Samstag).

### Literatur — Bibliographie

331

Nr. 11 372

Die Arbeit ist keine Ware. Versuch einer Neukonzeption der Arbeit. Von Ernst Jucker. Bern, Haupt, 1957; 8°, 200 S. — Preis: geb. Fr. 15.80.

Die menschliche Arbeit steht seit langer Zeit im Mittelpunkt der sozialen Auseinandersetzungen. Zugleich ist sie ein politisches Problem erster Klasse geworden und hat zur Zerteilung der Welt geführt. Gerade diese Zerteilung beweist, wie sehr die Stabilität der Gemeinschaften vom Wohlergehen der Einzelmenschen abhängen kann.

Wie wenig andere hat der Verfasser Gelegenheit gehabt, die Bolschewisierung Russlands und die Versklavung des ganzen Volkes mitzerleben. Mit gesundem Sinn lehnt er deshalb diese unnatürliche Zwangsordnung leidenschaftlich ab. Der Westen soll frei bleiben von dieser gewaltsamen Verstümmelung des Menschendaseins. Darum ist dieses Buch als ein Baustein kommenden sozialen Zusammengehens gedacht.

Der Verfasser sieht viele Mängel in den hierarchischen Beziehungen grosser Betriebe und in der menschlichen Haltung ihrer Träger. Sein Buch ist deshalb, wie er bekundet, aus tiefer seelischer Not geschrieben worden. Es ist durch und

durch gut gemeint und fliesst über von vorzüglichen Absichten und Überlegungen.

Hier und dort sind Auszüge aus Gesprächen mit Arbeitern wiedergegeben, um die unbefangene Haltung gegenüber Massnahmen im Betrieb und gegenüber Vorgesetzten zu ermitteln. Solche Gespräche finden im Eisenbahnzug, unterwegs oder bei sonstigen Zusammentreffen, immer aber ausserhalb des Arbeitsortes statt, damit sie nicht durch die Atmosphäre des Betriebs beeinflusst werden.

Sympathisch berührt das Bekenntnis des Verfassers zum Geist und zum Verlangen, dass sittliche Überlegungen neben den wirtschaftlichen berücksichtigt werden sollen.

Sehr oft mutet die Lektüre an wie ein Vortrag des redgewandten Verfassers, d.h. es ist reine Mundart. Ausdrücke wie «schöpferische Unfähigkeit» veranlassen den Leser zum Überlegen, was mit einer solchen Sprachwendung gemeint sein könne. Da das Buch wohl in der Hauptsache für Arbeiter bestimmt ist, können solche Ausdrücke zu Irrtümern Anlass geben.

W. Reist

621.314.7

Nr. 11 389,3

**Transistor-Praxis.** Eine leichtverständliche Einführung in die Praxis der Halbleitertechnik unter besonderer Berücksichtigung des Transistors. Von *Heinz Richter*. Stuttgart, Franckh, 1956; 8°, 226 S., 170 Fig., Tab. — Praxis der Elektronik, 3. Teil — Preis: geb. DM 12.—.

Das vorliegende Buch richtet sich — wie im Vorwort gesagt wird — an Techniker aller Zweige und an alle sonst am Transistor interessierten Kreise; es möchte sogar Hochschul- und Fachschulingenieuren als Einführung dienen. Den grössten Nutzen an ihm wird wohl der Bastler — der Praktiker, wie es der Verfasser etwas höflicher ausdrückt — haben. Bewusst wird nicht nur auf jede Mathematik, sondern praktisch auch auf jede noch so einfache Rechnung verzichtet. Ob sich das Gebiet der Transistoren für eine rein experimentell-empirische Methode eignet, darf allerdings bezweifelt werden. Immerhin könnte ein einfaches Buch besonders zur Einführung in die physikalischen Grundlagen nützlich sein. Hier muss nun gesagt werden, dass der Autor die physikalischen Vorgänge durchaus nicht immer deutlich und noch weniger immer richtig beschreibt. Ein Neuling auf dem Gebiet der Transistoren wird z. B. nach der Lektüre der Seiten 58 ff. die Vorstellung haben, ein Transistor entstehe durch das Zusammenkitten dreier verschieden dotierter Stücke Germanium. Auch sonst findet sich manche verwirrende Unklarheit in diesem Buch. So wird auf Seite 66 die Basisschaltung fälschlicherweise der Kathodenbasisschaltung bei der Röhre gleichgesetzt; an anderer Stelle wird behauptet, der Eingangswiderstand in Basisschaltung betrage einige hundert Ohm. Das beigelegte Literaturverzeichnis ist so zusammengestellt, dass praktisch nur solche Arbeiten zitiert werden, die in erster Linie den experimentell arbeitenden Bastler interessieren. Ob die Beschränkung auf nur deutschsprachige Literatur verantwortbar ist, wagen wir zu bezweifeln, da gerade auf dem Gebiete des Transistors — der ja eine amerikanische Erfindung ist — die wichtigste Literatur amerikanischen Ursprungs ist.

Die Ausstattung des Buches ist gut und gediegen, wie dies bei einem Verlag vom Rufe der Franckhschen Verlagsanstalt kaum anders erwartet werden kann.

H. Oswald

621.314.7 : 621.396.621 + 621.397.621

Nr. 11 390

**Transistors in Radio and Television.** By *Milton S. Kiver*. New York, Toronto, London, McGraw-Hill, 1956; 8°, VI, 324 p., fig., tab. — Price: £ 1.17.6.

Das vorliegende Buch behandelt auf gut verständliche, nicht-mathematische Art den Transistor und seine Anwendung vor allem auf dem Gebiet des sog. Entertainment, also für Radio- und Fernsehempfänger. Zunächst werden die physikalischen Grundlagen in ansprechender Art erläutert. In verschiedenen Kapiteln werden dann gesondert Verstärker, Oszillatoren, Radio- und Fernsehempfänger sowie Spezialanwendungen ganz allgemein besprochen, ohne dass dabei auf schaltungstechnische Fragen im einzelnen eingegangen wird. Der Stoff ist vielmehr so behandelt, dass der mit den Transistoren noch nicht oder nur wenig vertraute Leser einen guten Überblick über dieses Gebiet erhält. Es handelt sich um kein eigentliches Lehrbuch, sondern mehr um eine ausführliche Einführung in die Transistorentechnik, vor allem für amerikanische Radiotechniker. Bei uns werden vor allem Leser, denen mehr an einer generellen Einführung gelegen ist und die nicht selber direkt mit Transistoren arbeiten müssen, das Buch mit Gewinn zur Hand nehmen.

H. Oswald

621.316.7 : 621.372.52

Nr. 11 412

**Feedback Control Systems.** By *Gilbert Howard Fett*. New York, Prentice-Hall, 1954; 8°, XII, 361 p., fig., tab. — Prentice-Hall Electrical Engineering Series — Price cloth \$ 8.50.

Das Buch stellt sich die Aufgabe, Studenten und Ingenieure auf einfache und klare Weise in das Gebiet der Regelungstechnik einzuführen und sie mit den Mitteln und Methoden zur Lösung von neueren Problemen vertraut zu machen. Dabei beschränkt sich der Autor auf die Regelung von Maschinen und auf Servomechanismen.

Nach Erklärung des Wesens der Regelung werden die Elemente an Beispielen, wie elektrische Generatoren und Motoren, Amplidyne, Rototrol- und magnetische Verstärker, Messwertumformer für Stellungsfühler (Selsyn, Potentiometergeber) beschrieben, ihr Übertragungsverhalten mathematisch erfasst und ihre Zeitkonstanten angesetzt. Die P-, I-, D-Regelwirkungen und der Einfluss der Zeitkonstanten der Regelstrecke werden zunächst durch Differentialgleichungen untersucht, wobei die Übergangsfunktion mittels der Laplace-Transformation und die Stabilität an Hand des Routh-Hurwitz-Kriteriums ermittelt werden. Dann folgen die Lösung der gleichen Aufgabe und die Bestimmung der Dämpfung mittels des Frequenzganges nach *Nyquist* und *Bode*, ferner die Wahl der frei wählbaren Regelkonstanten nach der Wurzelortskurven-Methode und die Analyse und Synthese vermaschter Regelkreise. Zum Schlusse werden die Methoden der Phasenebene und der Beschreibungsfunktion in Anwendung auf nichtlineare Regelvorgänge, herrührend von Coulombscher Reibung, Relaisystemen, Sättigung und Losen, behandelt.

Die Leistungsfähigkeit der theoretischen Methoden wird stets an konkreten Anwendungsbeispielen gezeigt; vor allem befinden sich am Schlusse jedes Kapitels zahlreiche Übungsaufgaben. Im Anhang ist eine Tabelle für die Laplace-Transformation gegeben. Das Buch kann für die Einführung in das eingangs genannte Spezialgebiet gut empfohlen werden.

F. Galavics

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

P. Nr. 3782.

Gegenstand:

**Explosionssichere Steckkontakte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33536  
vom 11. April 1958.

Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35,  
Zürich 1.

Bezeichnung:

Nr. EX 5622 PD und PS: 2 P 15 A 24 V~  
» EX 5633 PD und PS: 3 P + E 15 A 42 V~



Nr. EX 5642 PD und PS: 2 P + E 15 A 250 V~  
» EX 5643 PD und PS: 3 P + E 15 A 380 V~  
PD = Steckdose PS = Stecker

Aufschriften:



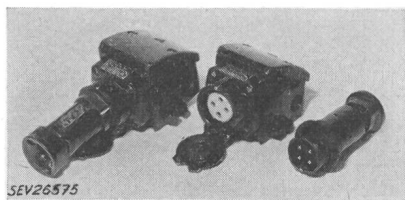
Nr. EX ... PD (PS)

AUS ↓ EIN  
← →

Beschreibung:

Explosionssichere Steckkontakte in Schutzart druckfeste Kapselung, gemäss Abbildung. Eine in der Steckdose einge-

baute Schaltvorrichtung ist mit dem Stecker derart verriegelt, dass der letztere nur in ausgeschaltetem Zustand des Schalters gesteckt und gezogen werden kann. Das Steckdosengehäuse und der Stecker bestehen aus Isolierpreßstoff. Sockel der Steckdose bzw. der Schaltvorrichtung aus keramischem Material.



Die explosions-sicheren Steckkontakte entsprechen den Schalter- und Steckkontaktvorschriften Publ. Nr. 119 und 120 sowie dem 11. Entwurf der «Vorschriften für explosions-sichere elektrische Installationsmaterialien und elektrische Apparate». Verwendung: in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe D, Explosionsklasse 3 und in nassen Räumen.

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

Gültig bis Ende Februar 1961.

P. Nr. 3783.

Gegenstand: **Magnetventil**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33919 vom 4. Februar 1958.

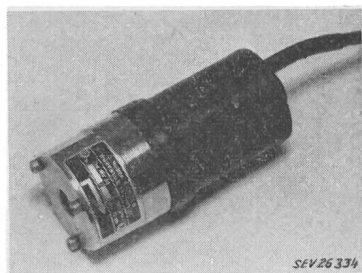
Auftraggeber: J. Huber & Cie., A.-G. für elektrische Apparate, Würenlos (AG).

Aufschriften:

J. HUBER & CIE. AG.  
Würenlos (Schweiz)  
Typ MV 55 220 V~ 8 W  
Nr. .... max. 10 atü

Beschreibung:

Magnetventil gemäss Abbildung. Magnetspule mit beweglichem Kern, welcher auf eine Membrane wirkt. Gehäuse aus Eisenblech. Ventil öffnet beim Einschalten der Spule. Zuleitung, dreiadriges Gummiaderschnur, durch Isoliertülle eingeführt.



Das Magnetventil hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in feuchten Räumen.

Gültig bis Ende März 1961.

P. Nr. 3784.

Gegenstand: **Futterkocher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34529 vom 25. März 1958.

Auftraggeber: Verzinkerei Zug A.-G., Zug.

Aufschriften:

D U R A X  
150 L Type C 55



Fabr. No. 1143  
3 × 380 V 4200 W

Beschreibung:

Futterkocher gemäss Abbildung, aus verzinktem Eisenblech, auf Gestell zum Kippen eingerichtet. Bodenheizung. Widerstandswendel mit Keramikisolation. Wärmeisolation Schlackenwolle und Aluminiumfolie. Deckel mit Spannvorrichtung und Ventil versehen. Kasten mit Zeitschalter, Reglerschalter und Signallampe auf der Seite angebracht. Zuleitung vieradrige verstärkte Apparatesschnur 3 P + E durch Stopfbüchse in den Kasten eingeführt. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Der Futterkocher hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

P. Nr. 3785.

Gegenstand: **Explosionssicherer Drucktaster mit Signalleuchte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32347b vom 17. Januar 1958.

Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich 1.

Aufschriften:

Taster 220/500 V ~ 1500 VA  
120/250 V — 500 W

Leuchte 210 V 7 W  
E 3815/05 wsl

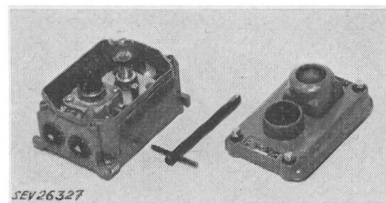


Ex d 3



Beschreibung:

Drucktaster in Schutzart «druckfeste Kapselung» mit einer Glühlampe in einem Metallgehäuse in Schutzart «druckfeste



Kapselung». Der Drucktaster mit Glühlampe entspricht dem Entwurf der «Vorschriften für explosions-sicheres elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate». Verwendung: in nassen und explosionsgefährdeten Räumen.

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

Gültig bis Ende März 1961.

P. Nr. 3786.

Gegenstand: **Tischventilator**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34479 vom 21. März 1958.

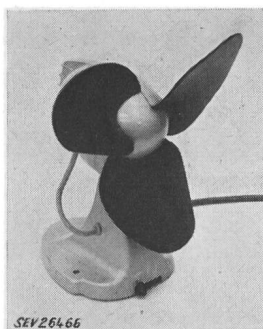
Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich 1.

Aufschriften:

**S.E.C.**

12" Fan B.S. 380-1930 Brit. Pat. Applied for  
Cat. No. V 1732  
Volts 220/230 Single Phase  
Amps 0.28 Cycles 50 Watts 35 AC

M/CNO 385 WF/110  
Made in England by the General Electric Co. LTD.  
of England



#### Beschreibung:

Oszillierender Tischventilator gemäss Abbildung, angetrieben durch geschlossenen Spaltpolmotor. Motor vertikal schwenkbar auf Sockel aus Leichtmetall montiert. Dreiteiliger Flügel aus Gummi von 280 mm Durchmesser. Im Sockel sind ein Schalter und eine Drosselspule eingebaut, welche Betrieb des Ventilators mit zwei Drehzahlen ermöglichen. Zuleitung dreiadriges Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Tischventilator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1961.

P. Nr. 3787.

Gegenstand: **Zwei Ventilatoren**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34380 vom 26. Februar 1958.

Auftraggeber: A. Widmer A.-G., Talacker 35, Zürich 1.

#### Aufschriften:

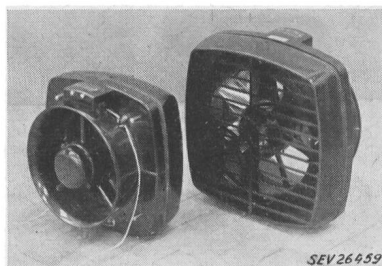
X P E L A I R  
Woods of Colchester Ltd.  
An Associate Company of the  
General Electric Co. Ltd. of England

Prüf-Nr. 1: Cat. No. V 360 Machine Nr. 161683  
Circuit 220 V 1-Ph. 50 Hz Watts 30

Prüf-Nr. 2: Cat. No. V 370 Machine Nr. 161725  
Circuit 220 V 1 Ph. 50 Hz Watts 50

#### Beschreibung:

Einbauventilatoren gemäss Abbildung, angetrieben durch geschlossenen, selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussanker-motor. Vierteiliger Flügel von 185 mm, bzw. siebenteiliger Flügel von 240 mm Durchmesser aus Isolierpreßstoff. Ventilatorgehäuse aus Isolierpreßstoff. Blende zur Luftregulierung kann gleichzeitig mit Zugschalter betätigt werden. Klemmen 2 P + E für festen Anschluss der Zuleitung unter verschraubtem Deckel.



Die Ventilatoren haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende März 1961.

P. Nr. 3788.

Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34247 vom 5. März 1958.

Auftraggeber: C. Ehrensperger, Hegibachstrasse 51, Zürich.

#### Aufschriften:

**Roeder**

R O E D E R

Typ E 630

V 380~ Backofen KW 2,4 gesamt KW 7,4  
Gebrüder Roeder AG., Darmstadt



#### Beschreibung:

Kochherd gemäss Abbildung, mit 3 Kochplatten und Geräteschublade. Herd mit fester Schale. Festmontierte Kochplatten mit Rand aus rostfreiem Stahlblech. Backofen mit aussen angebrachten Heizelementen. Temperaturregler. Wärmeisolation Glaswolle mit Mantel aus Eisenblech. Klemmen für verschiedene Schaltungen eingerichtet. Handgriffe isoliert. Signallampen für Backofen. Der Kochherd wird auch unter der Typenbezeichnung «E640» mit vier Platten geliefert.

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

Gültig bis Ende Mai 1961.

P. Nr. 3789.

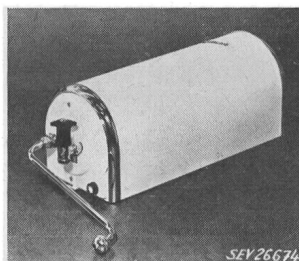
Gegenstand: **Heisswasserapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34084a, vom 3. Mai 1958.

Auftraggeber: L. Haussauer, 76, rue de Lausanne, Genève.

#### Aufschriften:

S A D I A  
ADIAS-ELECTRIC LTD.  
Northolt, Middlesex  
Typ LD (CU) 10 1  
Volts 220 V~ Watts 1000  
Ser. No. 142429 to/BSS 843 4 Atm  
Made in England



#### Beschreibung:

Heisswasserapparat gemäss Abbildung, für Wandmontage und festen Anschluss an eine Wasserleitung. Speichergefäss aus Kupfer mit Überlauf. Heizstab mit Metallmantel und Temperaturregler eingebaut. Wärmeisolation Korkschröt. Schwenkbares Auslaufrohr. Anschlussklemmen 2 P + E für die fest zu verlegende Zuleitung unten eingebaut. Höhe 230 mm, Breite 230 mm, Länge 580 mm.

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

Gültig bis Ende April 1961.

P. Nr. 3790.

Gegenstand: **Tiefkühltruhe**

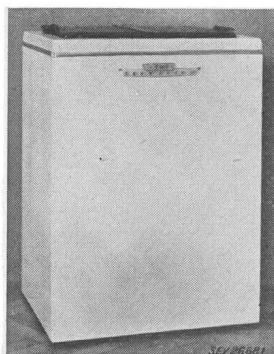
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34609 vom 23. April 1958.

Auftraggeber: Rossetco S.A., rue des Gares 12 B, Genève.

#### Aufschriften:

F I A T  
Equipaggiamento  
COMPACTOR  
Aifel S.p.a. V. del Pigneto 1—Roma  
Compactor Mod. 140 Mat. 01697  
Motocompressore Fiat No. 118747  
Amp. 1,2 Volt 220 Per. 50 W 130 Gas F. 12



**Beschreibung:**

Tiefkühltruhe mit Kompressor-Kühlaggregat, gemäss Abbildung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung, Anlaufrelais und Motorschutzschalter. Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Gehäuse aus lackiertem, Kühlraumwandungen aus verzinktem Blech. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 585 × 560 × 410 mm, Kühltruhe aussen 1030 × 745 × 600 mm. Inhalt 134 dm³.

Die Tiefkühltruhe entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltsschrankkühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende Januar 1961.

**P. Nr. 3791.**

**Gegenstand:**

**Bügeleisen**

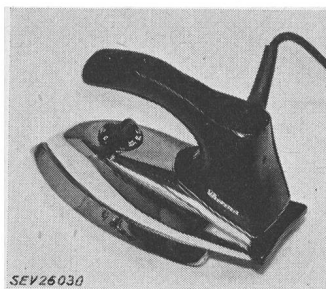
**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 33554a vom 10. Januar 1958.

**Auftraggeber:** Therma A.-G., Schwanden (GL).

**Aufschriften:**

**Therma**

L No. 1122 No. 5708  
~ 220 V 1000 W

**Beschreibung:**

Bügeleisen gemäss Abbildung, mit Temperaturregler und Aufstellvorrichtung. Sohle aus Grauguss, verchromt. Heizwiderstand in Masse eingepresst. Zuleitung dreiadrige Rund-schnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriff aus Isolierpreßstoff. Gewicht ohne Zuleitung 2,1 kg.

Das Bügeleisen entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Bügeleisen und Bügeleisenheizkörper» (Publ. Nr. 140). Es hat die Prüfung hinsichtlich Radiostörung bestanden. Verwendung: in Verbindung mit vorschriftsgemäsem Bügeleisenständer.

**P. Nr. 3792.**

**Gegenstand:**

**Staubsauger**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 34043 vom 10. Januar 1958.

**Auftraggeber:** Elektron A.-G., Seestrasse 31, Zürich.

**Aufschriften:**

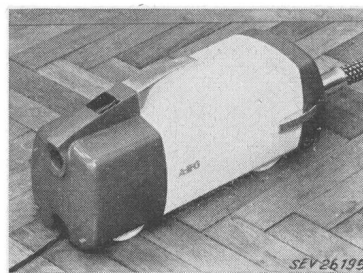
**AEG**

Typ TU1 Nr. 0757 PL Nr. 52/5002/1-3  
220 V<sub>~</sub> Aufn. 280 W 0-60 Hz  
Funkstörgrad N

**Beschreibung:**

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Apparat mit Schlauch, Führungsrohr und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Eingebauter Druckknopfschalter. Hand-

griff isoliert. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.



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

Gültig bis Ende November 1960.

**P. Nr. 3793.**

**Gegenstand:**

**Installationsrohre**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32713 vom 28. November 1957.

**Auftraggeber:** Haka A.-G., Alpsteinstrasse 8, St. Gallen.

**Bezeichnung:**

HAKATHEN-ROHRE  
Grösse 9, 11, 13,5, 16, 21, 29, 36 und 48 mm

**Beschreibung:**

Kunststoff-Installationsrohre auf Polyäthylen-Basis, brennbar. Farbe schwarz. Die Rohre tragen noch keine Aufschriften.

Die Rohre haben die Prüfungen in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**Verwendung:**

Bis zum Inkrafttreten verbindlicher Vorschriften für unsichtbare Verlegung. Die Rohre müssen vollständig von nicht-brennbarem Material umschlossen sein. Die Rohrenden dürfen höchstens 10 cm aus Decken und Wänden vorstehen. Ein zusätzlicher mechanischer Schutz in Wänden und beim Einbetonieren in Decken wird nicht gefordert. Eine Distanzierung von Wasserleitungen und grösseren geerdeten Metallmassen ist nicht notwendig.

Gültig bis Ende Januar 1961.

**P. Nr. 3794.**

**Gegenstand:**

**Zwei Magnetventile**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 33299a vom 10. Januar 1958.

**Auftraggeber:** Werner Kuster A.-G., Dreispitzstrasse 21, Basel.

**Aufschriften:**

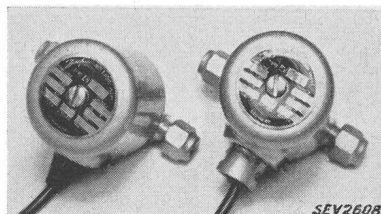
**Danfoss**

Denmark

Solenoid Valve Typ EVJ 3  
Pressure 200 Lbs 14 At  
Orifice 7/64 Jn 2,5 mm  
Volt 220 Cycles 50 Watts 8

**Beschreibung:**

Magnetventile gemäss Abbildung. Magnetspule mit beweglichem Kern, welcher mit dem Ventilzapfen verbunden



ist. Gehäuse aus Eisenblech. Ventile öffnen beim Einschalten der Spule. Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur, bei

Prüf-Nr. 1 durch Isoliertülle, bei Prüf-Nr. 2 durch Klemmenbride zum Anschluss eines Metallschlauches eingeführt.

Die Magnetventile haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1961.

P. Nr. 3795.

Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34182 vom 4. Februar 1958.

Auftraggeber: Störi & Co., Wädenswil (ZH).

Aufschriften:



Störi & Co Wädenswil  
F.Nr. N 905 L. Inhalt 30 Material Fe  
Volt 220 Watt 400  
Betriebsdruck max. 6 kg/cm<sup>2</sup> Prüfdruck 12 kg/cm<sup>2</sup>  
Fühlrohrlänge min. 300 mm Datum 11.57

Beschreibung:

Heisswasserspeicher für Wandmontage. Heizelement mit Keramikisolation, senkrecht eingeführt. Wasserbehälter Eisen. Aussenmantel Eisen. Wärmeisolation Korkschröt. Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung. Kalt- und Warmwasserleitung 3/4". Abschlusskappe aufgesetzt. Erdungsschraube vorhanden. Totale Höhe des Aussenmantels 830 mm. Durchmesser des Aussenmantels 350 mm.

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

Gültig bis Ende Februar 1961.

P. Nr. 3796.


Gegenstand: **Sicherheitsthermostat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33408 vom 17. Februar 1958.

Auftraggeber: Werner Kuster A.-G., Dreispitzstrasse 21, Basel.

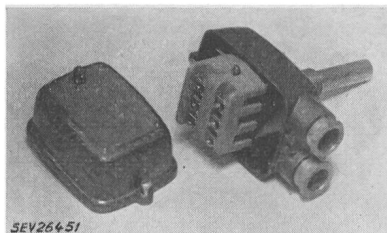
Aufschriften:



THERMOSTAT DE 1-POLIGER  
SÉCURITÉ (3-POLIGER) RÉ-ENCLÈCHEMENT  
MONOPOLAIRE SICHHERHEITS- RÜCKSTELLUNG  
(TRIPOLAIRE) THERMOSTAT  
TYPE OT...  
TEMPÉRATURE DE  
DÉCLÈNCHEMENT ... °C  DANFOSS  
AUSSCHALTTEMP. MAXIMUM  
einpol. 250 V 500 V  
0,5A=DC 6A~AC  
dreipol. 250 V 3x500 V  
6A=DC 6A~AC

Beschreibung:

Sicherheitsthermostat gemäss Abbildung, in ein- oder dreipoliger Ausführung, mit Tastkontakten aus Silber. Beim Er-



reichen einer fest eingestellten Temperatur schaltet die Schaltungsvorrichtung aus. Wiedereinschaltung durch Betätigen des Rückstellknopfes. Sockel aus hellbraunem Isolierpreßstoff. Gussgehäuse im Innern mit Erdungsschraube versehen. Die

Sicherheitsthermostate sind zur Verwendung in trockenen und feuchten Räumen vorgesehen.

Der Sicherheitsthermostat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119).

Gültig bis Ende Mai 1961.

P. Nr. 3797.

Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34355 vom 6. Mai 1958.

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

Aufschriften:

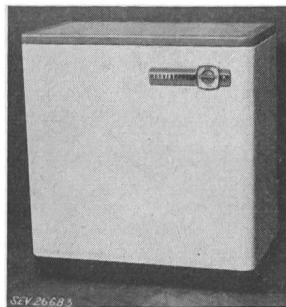
HOOVERMATIC

Model 3174 220 Volts 50 Cycles only

Serial Number HH 2750/3319

Spin motor 240 W Wash motor 500 W Heater 2000 W

Beschreibung:



Waschmaschine mit Heizung, Zentrifuge und Pumpen, gemäss Abbildung. Wäschebehälter aus rostfreiem Stahl mit flachem, seitlich angeordnetem Rührwerk. Heizstab mit Trockengangsicherung unten im Wäschebehälter. Antrieb von Waschvorrichtung und Laugepumpe durch vom Gehäuse isolierten Spaltpolmotor über Keilriemen und Friktionskupplung. Hauptschalter für Heizung oder Motor sowie Zeitschalter für Motor eingebaut. Zentrifugen-Trommel aus Leichtmetall. Antrieb von Zentrifuge und Entleerungspumpe durch Einphasen-Seriemotor über Keilriemen. Deckelschalter für Zentrifuge kombiniert als Motorschalter. Zuleitung 2 P + E, fest angeschlossen. Radiostör-schutzkondensator vorhanden.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Januar 1961.

P. Nr. 3798.

Ersetzt P. Nr. 2440.

Gegenstand:

**Explosionssichere Schauglasleuchte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34288 vom 23. Januar 1958.

Auftraggeber: Regent Beleuchtungskörper A.-G., Dornacherstrasse 390, Basel.

Aufschriften:



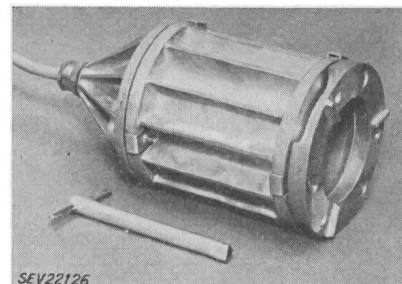
36 V / 220 V  
50 ~

A.Nr. 29639

A.Nr. 29881

Zdgr B; 60 W

Zdgr C; 25 W



Beschreibung:

Schauglasleuchte in Leichtmetallgehäuse für Glühlampen 60 W bzw. 25 W. Keramische Lampenfassung mit Funken-

kammer in Schutzart d. Sondernerschluss.

Die Leuchte entspricht der Schutzart e des Entwurfes der Vorschriften für Ex-Material. Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe B bzw. C.

Gültig bis Ende Januar 1961.

**P. Nr. 3799.**

**Gegenstand: Spannungswähler**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 34234 vom 15. Januar 1958.

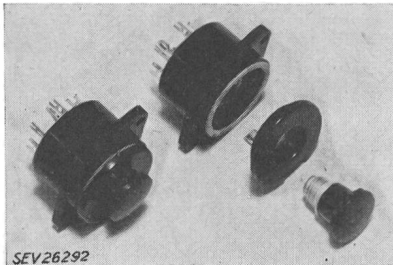
**Auftraggeber:** Seyffer & Co. A.-G., Zürich.

**Aufschriften:**

Rafi 4020  
1,2/110 1/125 0,8/150 0,6/220 0,5/240

**Beschreibung:**

Spannungswähler gemäss Abbildung, für 6 Spannungsstufen, für Schmelzeinsätze  $5 \times 20$  mm. Isolierteile aus schwarzem Isolierpreßstoff. Kontakte aus Messing und Bronze, versilbert. Lötanschlüsse.



Die Spannungswähler haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: zum Einbau in Apparate, jedoch nicht als Verteilsicherungen im Sinne der Hausinstallationsvorschriften des SEV.

**P. Nr. 3800.**

**Gegenstand: Wäschezentrifuge**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 34142 vom 29. Januar 1958.

**Auftraggeber:** Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Löwenstrasse 35, Zürich.

**Aufschriften:**

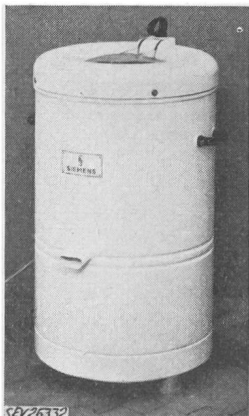
Siemens  
SIEMENS-SCHUCKERT  
Typ WS3r Nr. 3708  
220 V 50 Hz  
Aufn. 140 W



**Beschreibung:**

Transportable Wäschezentrifuge mit Deckel, gemäss Abbildung. Antrieb durch offenen Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Mit Bremse und Deckel gekuppelter Schalter eingebaut. Zweiadrige Zuleitung, fest angeschlossen. Abschluss nach unten durch Blechboden. Handgriffe isoliert.

Die Wäschezentrifuge hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen.



**P. Nr. 3801.**

**Gegenstand: Installationsrohre**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 31777 und 31777a vom 5. Februar und 24. August 1957.

**Auftraggeber:** Schweizerische Isola-Werke, Breitenbach (SO).



**Bezeichnung:**

ISODUR — Hart-PVC-Rohre 9 bis und mit 48 mm

**Aufschriften:**

ASEV Isola Breitenbach ISODUR

**Beschreibung:**

Kunststoff-Installationsrohre auf der Basis von Hart-PVC. Farbe grau. Fabrikationslänge 3 m. Die Rohre weisen an beiden Enden Stahlpanzerrohrgewinde auf.

Die Rohre haben die Prüfungen in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

**Verwendung:**

Bis zum Inkrafttreten verbindlicher Vorschriften in allen Räumen, sowohl für sichtbare wie unsichtbare Verlegung. Dort, wo bei sichtbarer Verlegung erhöhte Gefahr mechanischer Beschädigung besteht, sind solche Rohre zusätzlich zu schützen. In Wänden sind solche Rohre auf Zusehen hin ohne weiteren mechanischen Schutz zulässig. Eine Distanzierung von Wasserleitungen und grösseren geerdeten Metallmassen ist nicht notwendig.

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

Gültig bis Ende Januar 1961.

**P. Nr. 3802.**

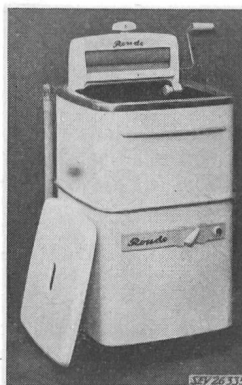
**Gegenstand: Waschmaschine**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 33971 vom 28. Januar 1958.

**Auftraggeber:** Rollar-Electric Ltd., Überlandstrasse, Schlieren ZH.

**Aufschriften:**

Rondo-Werke Schwelm Westf./Germany  
Type Jlse Fabr. Nr. 23696  
Motor RWSF Nr. 205564  
Volt 380 Amp. 2,5 W 400 Per. 50  
Element Volt 380 W 3000 Amp. 7,9



**Beschreibung:**

Waschmaschine gemäss Abbildung mit Heizung. Wäschebehälter aus rostfreiem Stahl mit unten eingebautem Heizstab. Die Waschorrührung aus Isolierpreßstoff führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Schalter für Motor und Heizung sowie Signallampe eingebaut. Zuleitung Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Versenkbarer Mangel für Handbetrieb aufgebaut. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Die Maschine wird auch mit einer Nennspannung von 220 V in den Handel gebracht.

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

Gültig bis Ende Januar 1961.

**P. Nr. 3803.**

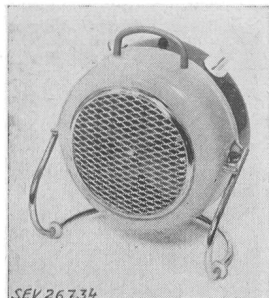
**Gegenstand: Heizofen mit Ventilator**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33746 vom 10. Januar 1958.

Auftraggeber: Rollar-Electric, Überlandstrasse 60,  
Schlieren (ZH).

**Aufschriften:**

PERFECTA  
Nur für Wechselstrom  
V 220 ~ W 2000 Type Perfecta



**Beschreibung:**

Heizofen mit Ventilator, gemäss Abbildung. Widerstandswendel in sternförmigem Träger auf Keramikkörper befestigt. Ventilator angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Betrieb mit Kalt- und Warmluft möglich. Drehzahl des Ventilators stufenlos regulierbar. Bei blockiertem Motor wird die Heizung durch eingebauten Temperaturschalter ausgeschaltet.

Schalter für Motor und Heizung sowie Signallampe oben im Gehäuse eingebaut. Handgriff isoliert. Gehäuse aus lackiertem Blech, auf Stahlrohrfuss schwenkbar befestigt. Versenkter Apparatestecker für die Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 3804.

Gegenstand: **Küchenmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33474a vom 24. Januar 1958.

Auftraggeber: Jura Elektroapparate-Fabriken,  
L. Henzirohs A.-G., Niederbuchsiten (SO).

**Aufschriften:**

V 220 ~ W 400  
Tp. 1791 No. 7 E 30022

*Jura*



**Beschreibung:**

Küchenmaschine gemäss Abbildung, zum Mischen von Speisen und Getränken sowie zum Schneiden, Raffeln und Zentrifugieren von Früchten und Gemüsen. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Seriemotor. Gehäuse aus Isolierpreßstoff. Kupplungsstück für Zubehörteile von der Motorachse isoliert. Drehzahlregulierung durch Drehschalter, kombiniert mit Zentrifugalregler und Widerstand. Zuleitung zweiadriges Doppelschlauchseil mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Die Küchenmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Februar 1961.

P. Nr. 3805.

Gegenstand: **Unterwasserpumpe**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34409 vom 7. Februar 1958.

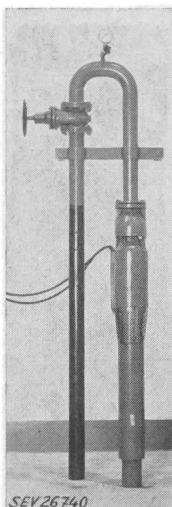
Auftraggeber: Häny & Cie., Pumpenfabrik, Meilen (ZH).

**Aufschriften:**

HÄNY & CIE MEILEN / SCHWEIZ  
UNTERWASSERPUMPE

Pumpe  
Type UWP — 1472 A — 100/3  
Kom.Nr. 36574  
Stufenzahl 3

Motor  
Type 2 C — 135/38 n 2895  
Spannung 380/660 V  
Schaltung Δ/Λ PER. 50 s<sup>-1</sup>  
Nennlast 14,5 PS  
10,65 kW 22,7/13,2 A



**Beschreibung:**

Unterwasserpumpe, bestehend aus dreistufiger Zentrifugalpumpe mit Rückschlagventil und gekuppeltem Nassläufer-Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Versuchseinrichtung gemäss Abbildung in Wasserbehälter eingetaucht. Motorwicklung und gegen Korrosion geschützte Eisenteile im Wasser. Wicklungsenden mit zwei dreiadrigen, verstärkten Gummiaiderschnüren fest verbunden. Separate, isolierte Erdleitung am Motorflansch angeschlossen.

Die Unterwasserpumpe hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Der Isolationswiderstand der Wicklung betrug mehr als 2000 MΩ, eine Prüfspannung von 6000 V~ wurde während 1 min ausgehalten.

Gültig bis Ende Januar 1961.

P. Nr. 3806.

Gegenstand: **Betonvibrator**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 34210 vom 24. Januar 1958.

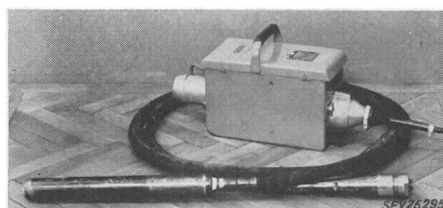
Auftraggeber: J. Wormser Söhne, Freigutstrasse 10, Zürich.

**Aufschriften:**

TRE MIX  
Richard Nilsson AB Stockholm  
3 Fas 50 P/s 1,2 kW 380/220 V 2,7/4,8 A Typ EM 15 Nr. 15132

WORMSER  
Joseph Wormser Söhne Maschinenfabrik Zürich  
auf dem Motor:

ELEKTROMEKANO  
Trefas asynkronmotor 50 p/s  
Typ KESBO 7/2 Nr. 1097670 1,5 hk 2880 r/m  
380 V 2,7 A 220 V 4,7 A



**Beschreibung:**

Betonvibrator gemäss Abbildung. Offener, ventilierter Drehstromkurzschlussankermotor und Motorschutzschalter in Blechkasten mit verschraubtem Deckel isoliert eingebaut. Exzenter in Tauchnadel mit flexibler, von Gummischlauch umgebener Arbeitswelle wird über Isolierpupplung angetrieben. Motor und Schaltergehäuse über Zuleitung geerdet, alle berührbaren Teile doppelt isoliert. Verstärkte Apparateschnur mit Steckkontakt 3 P + E in Sonderausführung auf der Vibratorseite und Industriestecker für Netzanschluss.

Der Vibrator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: im Freien.

Gültig bis Ende Januar 1961.

P. Nr. 3807.

Gegenstand: **Heizofen**

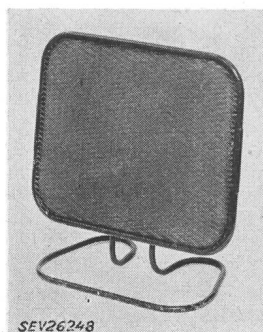
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 33822a vom 30. Januar 1958.

Auftraggeber: Hans Wasem, Fabrikation elektr. Apparate,  
Steffisburg.



## Aufschriften:

W A W A T T  
 Elektro-Wärme-Apparate  
 Hans Wasem, Steffisburg  
 Volt 225 ~ Watt 1200



## Beschreibung:

Heizofen gemäss Abbildung. Heizelement mit keramischer Isolation. Zwei Kipphebelhalter für Stufenschaltung vorhanden. Handgriff aus Isolierpressstoff. Rahmen und Ständer aus Leichtmetallrohr. Hintere Wand aus Eisenblech. Vordere Seite mit distanziertem Streckmetall abgedeckt. Angebauter Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende November 1960.

## P. Nr. 3808.

## Gegenstand: Installationsrohre

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31763 vom 28. November 1957.

Auftraggeber: Stamm & Co., Eglisau (ZH).

## Bezeichnung:

Stamolen-Rohre Grösse 9, 11, 13,5, 16, 21, 29 und 36 mm.

## Beschreibung:

Kunststoff-Installationsrohre auf Polyäthylen-Basis, brennbar. Farbe schwarz. Die Rohre tragen noch keine Aufschriften.

Die Rohre haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

## Verwendung:

Bis zum Inkrafttreten verbindlicher Vorschriften für unsichtbare Verlegung. Die Rohre müssen vollständig von nicht-brennbarem Material umschlossen sein. Die Rohrenden dürfen höchstens 10 cm aus Decken und Wänden vorstehen. Ein zusätzlicher mechanischer Schutz in Wänden und beim Einbetonieren in Decken wird nicht gefordert. Eine Distanzierung von Wasserleitungen und grösseren Metallmassen ist nicht notwendig.

## Vereinsnachrichten

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

## Fachkollegium 2/14 des CES

## Elektrische Maschinen und Transformatoren

Das Fachkollegium 2/14 hielt am 28. Mai 1958 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. E. Dünner, seine 54. Sitzung ab. In der Hauptsache galten die Besprechungen der Vorbereitung der im Juli dieses Jahres in Stockholm stattfindenden Sitzungen des CE 14, sowie der Beantwortung einiger internationaler Dokumente. So fand der internationale Vorschlag für die Gestaltung des Leistungsschildes elektrischer Maschinen Zustimmung, ebenso Vorschläge für die teilweise Revision des Kapitels «Wirkungsgrad und Verluste» der internationalen Regeln. Über Dokumente, die die Spannungs-kurvenform behandeln, wurde nicht diskutiert; die Beschlüsse des in Moskau 1957 gegründeten Sous-Comités sollen abgewartet werden.

Über die Revision der internationalen Regeln für Transformatoren sind zum Teil sehr umfangreiche Dokumente eingegangen, zu deren Behandlung sich eine kleine Unterkommission zur Verfügung stellte. Sie wird dem FK noch vor der CEI-Tagung in Stockholm Bericht und Antrag stellen. Das FK nahm ausserdem Kenntnis von einem Dokument des Präsidenten des CE 28, welches die weitere Vereinheitlichung der Prüfspannungen des Materials zum Ziel hat, und beschloss, diese Tendenz zu unterstützen. Hingegen kann es die belgischen Vorschläge zur Ausweitung der Tätigkeit des CE 14, Transformatoren, nicht befürworten, da die Vorschläge gegenwärtig im CIGRE-Studienkomitee für Transformatoren in Behandlung sind. Es erachtet es vielmehr richtiger, den schwedischen Vorschlag zur Schaffung eines «Guide for loading» zu unterstützen, da in schweizerischen Kreisen auch schon entsprechende Wünsche ausgesprochen worden sind. H. Abegg

## Fachkollegien 39 und 40 des CES

## Fachkollegium 39: Elektronenröhren

## Fachkollegium 40: Bestandteile

## Unterkommission 39/40: Röhrensockel und Zubehör

Die Unterkommission 39/40 der Fachkollegien 39 und 40 trat am 13. Mai 1958 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, E. Ganz, in Zürich zur 2. Sitzung zusammen. R. Schurter orientierte über die Sitzung des SC 39/40, die vom 4. bis 7. Oktober 1957 in Zürich abgehalten wurde. Die Unterkommission diskutierte ein Dokument über Prüfverfahren für Fassungen von Elektronenröhren, sowie die Datenblätter für 7- und 9polige Miniatur-Röhrensockel. Es wurde beschlossen, die im

folgenden angegebenen Änderungs- und Ergänzungsanträge zu stellen:

Die Einsteck- und Ausziehgeschwindigkeit für die Messung der Einsteck- und Ausziehkraft soll nicht vorgeschrieben werden, da durch diese Bedingung die Prüfung kompliziert wird. Die Meßspannung für die Prüfung des Übergangswiderstandes der Kontakte soll 20 mV nicht überschreiten. Bei Anlegen der vorgeschlagenen 2,5 V ist es möglich, dass isolierende Fremdschichten durchschlagen werden. Die angegebene zulässige Streuung von  $\pm 5\%$  auf die Werte der Kontaktwiderstände ist zu eng. Es wäre vorzuziehen, einen maximal zulässigen Wert zu definieren. Die Schwefelwasserstoffprüfung ist fest in die Prüfverfahren aufzunehmen, da dies die einzige Messung ist, um Art und Qualität der Oberflächenbehandlung der Kontakte festzustellen. In den Datenblättern für die 7- und 9poligen Miniatursockel fehlen die Angaben über die klimatischen Anforderungen, die Strengegrade, sowie die Anforderungen für Kontaktwiderstand, Isolationswiderstand und Prüfspannung.

Eine Redaktionskommission wurde mit der Aufgabe beauftragt, diese und weitere, weniger wichtige und deshalb hier nicht erwähnte Vorschläge zu einer schweizerischen Stellungnahme zusammenzufassen und international einzureichen. Abschliessend wurde die Delegation für die Sitzungen des SC 39/40, die in Stockholm vom 7. bis 9. Juli 1958 stattfinden, gewählt.

F. Baumgartner

## Fachkollegium 40 des CES

## Bestandteile für elektronische Geräte

## Unterkommission 40-1, Kondensatoren und Widerstände

Die Unterkommission 40-1, Kondensatoren und Widerstände, des FK 40 hielt am 22. Mai 1958 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Bern ihre 13. Sitzung ab. Nach längerer Diskussion wurde dem CES die Zustimmung zum der 2-Monats-Regel unterstellten Dokument 40-1 (Bureau Central) 26, Spécifications pour résistances fixes non bobinées du Type I, empfohlen, obwohl das Dokument noch einige materielle und redaktionelle Mängel enthält, wie insbesondere die ungeeignete Biegeprüfung der Anschlussdrähte, welche der Beanspruchung in der Praxis nicht gerecht wird. Die Verbraucher solcher Widerstände besitzen jedoch ein grosses Interesse an der raschmöglichen Veröffentlichung dieser CEI-Regeln, um sie als verbindliche Liefervorschriften für den Einkauf übernehmen zu können. Sie sind deshalb bereit, die noch festgestellten Mängel vorderhand bis zur ersten Revision des Dokumentes zu akzeptieren.

Das ebenfalls der 2-Monate-Regel unterstellte Dokument 40-1 (Bureau Central) 27, Spécifications pour condensateurs au mica à revêtement métallique du type réception, enthält eine Formel zur Berechnung der Maximalwerte des Verlustwinkels für Kapazitätswerte unterhalb 50 pF, die sowohl physikalisch als auch praktisch falsch ist und unwirklich kleine Werte ergibt. Diese Formel wurde an den letzten Sitzungen des SC 40-1 der CEI im Oktober 1957 in Zürich akzeptiert, ohne dass sie damals näher überprüft wurde. Die Delegation für die Sitzungen des SC 40-1 in Stockholm im Juli dieses Jahres wird versuchen, sie nochmals zur Diskussion zu stellen, obwohl das Dokument bereits unter der 2-Monate-Regel läuft, so dass die schweizerische Entscheidung über die Annahme oder Ablehnung des Dokumentes erst nach diesen Sitzungen der CEI erfolgen kann.

Nachdem durch ein Mitglied der Unterkommission durchgeführte neuere Messungen ergaben, dass normale handelsübliche Papier-Folienkondensatoren mit Wachsimprägnation auf dem CISPR-Messplatz schon unterhalb der Nennspannung des Kondensators erhebliche Störspannungswerte ergeben, die sehr wahrscheinlich auf kleinste Ionisationserscheinungen in Haarrissen des Wachses zurückzuführen sind, wurde beschlossen, diese Frage durch eine Mess-Serie an auszutauschenden Kondensatoren an drei verschiedenen Messplätzen näher abzuklären. Vor dieser Abklärung soll kein Vorschlag auf Messung der Störspannung an Metallpapier-Kondensatoren an das SC 40-1 (entsprechend den Festlegungen des FK 33 für die schweizerischen Vorschriften) weitergeleitet werden, da man an Metallpapier-Kondensatoren keine höheren diesbezüglichen Anforderungen stellen kann als an gewöhnliche Folienkondensatoren. Das FK 33 sollte dieses Problem vor der endgültigen Verabschiedung des Entwurfes für Vorschriften für Metallpapier-Kondensatoren ebenfalls nochmals eingehend überprüfen.

E. Ganz

### Fachkollegium 40 des CES

#### Bestandteile für elektronische Geräte

##### Unterkommission 40-5, Grundlagen für Prüfverfahren

Im Anschluss an die 13. Sitzung der Unterkommission 40-1 hielt die Unterkommission 40-5, Grundlagen für Prüfverfahren, am 22. Mai 1958 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Bern ihre 7. Sitzung ab. Zur Diskussion stand das der 6-Monate-Regel unterstellte Dokument 40-5 (Bureau Central) 4, Révision de la publication CEI n° 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique des pièces détachées (Essais A, B, C, D, H, J, M, N, Q, T et U). Die Unterkommission schlägt dem CES vor, dieses Dokument abzulehnen, da noch wesentliche materielle Änderungen vorgenommen werden sollten. Insbesondere wird die an den letzten Sitzungen des SC 40-5 der CEI im Oktober 1957 in Zürich für die Werte der Luftfeuchtigkeit bei Vergleichsmessungen (essais d'arbitrage) beschlossene Angleichung an die Beschlüsse der ISO als unzumutbar für Bestandteile für elektronische Geräte angesehen. Die ISO hat für die 3 in Frage kommenden Temperaturen folgende Feuchtigkeitswerte festgelegt:

20 °C ± 1 °C	63...67 % relative Feuchtigkeit
23 °C ± 1 °C	48...52 % relative Feuchtigkeit
27 °C ± 1 °C	63...67 % relative Feuchtigkeit

Die Unterkommission wünscht entsprechend den früheren Beschlüssen, die relative Feuchtigkeit wieder für alle 3 Temperaturen auf 48...52 % zu reduzieren. Vergleiche von Messungen verschiedener Prüfstellen mit verschiedenen Prüftemperaturen sind nur möglich, wenn die Feuchtigkeit in allen Fällen gleich ist, da für den Feuchtigkeitseinfluss im Gegensatz zum Temperatureinfluss keine Umrechnungsfaktoren aufgestellt werden können. Zudem ist eine relative Luftfeuchtigkeit von 63...67 % vielfach unzulässig hoch (z. B. für teure Präzisionsmessgeräte, die im Prüfraum aufgestellt sein müssen), abgesehen von den ungünstigen physiologischen Arbeitsbedingungen für das Prüfpersonal bei z. B. 27 °C und 65 % relativer Feuchtigkeit.

Weiterhin wünscht die Unterkommission, dass das SC 40-5 für die Prüfungen unter reduziertem Luftdruck die vom TC 12 im März 1958 in Paris festgelegten Werte übernimmt, da sich die Bauelementprüfung nach den Einsatzbedingungen der Geräte richten sollte und nicht umgekehrt.

An den Sitzungen des SC 40-5 im Oktober 1957 in Zürich wurde die Biegeprüfung der Anschlussdrähte neu festgelegt, ohne dass die Konsequenz der beschlossenen Änderungen überlegt wurde. Es zeigt sich nun aber, dass diese neue Prüfung den in der Praxis bei der Montage eines Bauelementes auftretenden Beanspruchung nicht mehr gerecht wird. Die Unterkommission schlägt daher vor, die vorgenommenen Änderungen rückgängig zu machen, dafür aber die Torsionsprüfung der Anschlussdrähte durch Verkleinerung des Drehwinkels leichter zu gestalten.

E. Ganz

### Verwaltungskommission des SEV und VSE

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hielt am 27. Mai 1958 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, H. Puppikofers, Zürich, Präsident des SEV, ihre 8. Sitzung ab. Der Vorsitzende orientierte über eine vor kurzem stattgefundene Aussprache zwischen Vertretern der Vorstände des SEV und VSE über die zukünftige Gestaltung der Beziehungen zwischen diesen beiden Verbänden, wobei er hervorhob, dass der Wille zu einer erspriesslichen Zusammenarbeit auf beiden Seiten vorhanden ist und dass auch der Weg zu dessen Verwirklichung gefunden wurde. Sodann berichtete er über den Stand der Baurechnung der Vereinsliedenschaft und über das Ergebnis der von beiden Verbänden gemeinsam eingeleiteten Bestrebungen nach einer Vereinheitlichung in der Fabrikation bestimmter Materialien.

Die Verwaltungskommission genehmigte sodann die Rechnungen 1957 der Gemeinsamen Verwaltungsstelle, der Technischen Prüfanstalten des SEV und der Vereinsliedenschaft zuhanden der Generalversammlungen der Verbände, und ausserdem stimmte sie den von den beiden erstgenannten Institutionen vorgelegten Berichten über das Geschäftsjahr 1957 zu. Ferner genehmigte sie das von der Chefkonferenz vorbereitete neue Reglement über die Entschädigung der Reiseauslagen des Personals der Institutionen des SEV. Im weiteren nahm sie Berichte entgegen über die Organisation der nächsten Jahresversammlung des SEV und VSE in St. Gallen und nahm davon Kenntnis, dass im Jahre 1959 eine Tagung der CEE in der Schweiz stattfinden wird.

W. Nägeli

## Sicherheits-Vorschriften für Leiterverbindungsmaterial

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf der Sicherheits-Vorschriften für Leiterverbindungsmaterial. Der Entwurf wurde von dem hierfür gebildeten Ausschuss der Hausinstallationskommission aufgestellt und von dieser Kommission sowie von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigt. Er stellt einen Auszug der Sicherheitsbestimmungen aus den bestehenden Qualitäts-Vorschriften für Verbindungsdosen, Publ. Nr. 166 des SEV, dar. Aufbau und Wortlaut der Bestimmungen wurden daher im wesentlichen unverändert gelassen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu bis spätestens 26. Juli 1958 in doppelter Ausfertigung dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzusenden. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann den Entwurf dem Eidg. Post- und Eisenbahndepartement zur Genehmigung unterbreiten.

## Entwurf

## Sicherheits-Vorschriften für Leiterverbindungsmaterial

### Grundlagen

Die vorliegenden Vorschriften stützen sich auf die Verordnung des Bundesrates über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933 (Starkstromverordnung) samt den seither zu dieser Verordnung erschienenen Änderungen und Ergänzungen, sowie auf das Sicherheitszeichen-Reglement des SEV (Publ. Nr. 0204) und die Hausinstallationsvorschriften des SEV (Publ. Nr. 152).

Sie gehören zu den in Art. 121 der Starkstromverordnung genannten sicherheitstechnischen Vorschriften.

### Bewilligung

Das in den Geltungsbereich dieser Vorschriften fallende Material darf nur dann mit dem Sicherheitszeichen versehen und in Verkehr gebracht werden, wenn hiefür auf Grund einer durch die Materialprüfanstalt des SEV nach diesen Vorschriften durchgeführten Prüfung vom Eidg. Starkstrominspektorat eine Bewilligung erteilt worden ist.

### 1 Begriffserklärungen

**Verbindungs Dosen** sind geschlossene Kästen oder Dosen mit zugehörigen Klemmen, die zur Verbindung von festverlegten Leitungen oder zum Anschliessen von festverlegten Zweigleitungen an durchgehende Leitungen dienen.

**Klemmeneinsätze** sind Einsätze, die ohne Dosen in Handel gebracht werden.

**Deckenrosetten** (auch Leuchtdosen genannt) sind Verbindungs Dosen, die zum Anschliessen von beweglichen an festverlegte Leitungen dienen.

**Leuchtenklemmen** (auch Lüsterklemmen genannt) dienen zur gegenseitigen Verbindung von beweglichen oder festverlegten Leitungen.

### 2 Allgemeine Bestimmungen

#### 2.1 Geltungsbereich

Diese Vorschriften beziehen sich auf Leiterverbindungs material für Niederspannungsanlagen.

#### 2.2 Einteilung

Die vorliegenden Vorschriften unterscheiden:

##### 2.2.1 Verbindungs Dosen für Aufputzmontage:

- a) für trockene Räume, für Isolierrohr-, Bleikabel-, Rohrleiter- oder Panzerrohrmontage;
- b) für nasse Räume (spritzwassersichere Verbindungs dose) für Bleikabel-, Rohrleiter- oder Panzerrohrmontage.

##### 2.2.2 Verbindungs Dosen für Unterputzmontage:

Für trockene Räume, für Isolierrohr-, Bleikabel-, Rohrleiter- oder Panzerrohrmontage.

##### 2.2.3 Klemmeneinsätze:

In Verbindung mit den örtlichen Verhältnissen entsprechenden Gehäusen in trockenen, staubigen, feuchten oder nassen Räumen für Auf- und Unterputzmontage verwendbar.

##### 2.2.4 Deckenrosetten:

Für Aufputzmontage, zur Verwendung in trockenen Räumen.

##### 2.2.5 Leuchtenklemmen:

Für Verwendung in trockenen Räumen.

#### 2.3 Bezeichnungen

Die verlangten Bezeichnungen müssen in dauerhafter Weise gut sichtbar folgendermassen angebracht sein (siehe Fig. 1):

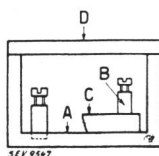


Fig. 1  
Lage der Bezeichnungen  
A, B, C und D

#### 2.3.1 Verbindungs Dosen mit in der Dose fest-sitzenden Klemmen:

die Nennspannung  
der Nennquerschnitt  
die Firmenbezeichnung  
das Sicherheitszeichen

} auf A oder D

das Zeichen  $\bullet\bullet$  für die spritzwassersichere Ausführung auf D.

Bei zum Vergiessen bestimmten Dosen werden die erwähnten Bezeichnungen auf D verlangt.

#### 2.3.2 Verbindungs Dosen mit eingebautem Klemmeneinsatz:

die Nennspannung  
der Nennquerschnitt  
die Firmenbezeichnung  
das Sicherheitszeichen

} auf C

das Zeichen  $\bullet\bullet$  für die spritzwassersichere Ausführung auf D.

Wenn Klemmen für verschiedene Leiterquerschnitte eingesetzt werden können, ist der Nennquerschnitt auf B anzugeben.

Bei zum Vergiessen bestimmten Dosen werden die erwähnten Bezeichnungen auf D verlangt.

#### 2.3.3 Klemmeneinsätze:

die Nennspannung  
der Nennquerschnitt  
die Firmenbezeichnung  
das Sicherheitszeichen  
das Zeichen  $\ominus$

} auf C

Wenn Klemmen für verschiedene Leiterquerschnitte eingesetzt werden können, ist der Nennquerschnitt auf B anzugeben.

#### 2.3.4 Deckenrosetten

Die Nennspannung, der Nennquerschnitt, die Firmenbezeichnung und das Sicherheitszeichen sind auf der Oberseite des Sockels (neben den Anschlussklemmen) anzubringen.

#### 2.3.5 Leuchtenklemmen:

Die Nennspannung, der Nennquerschnitt, die Firmenbezeichnung und das Sicherheitszeichen sind auf dem Isolierkörper anzubringen.

#### 2.4 Abschluss der Verbindungs Dosen und Deckenrosetten

Verbindungs Dosen und Deckenrosetten müssen so abschliessen, dass eventuell im Innern auftretende Wärme sich nicht in einer gefährlichen Weise nach aussen auswirken kann.

#### 2.5 Berührungsschutz und Erdung

Im betriebsmässigen Zustande sollen keine unter Spannung stehenden Teile der Verbindungs Dosen, Leuchtenklemmen und Deckenrosetten der Berührung zugänglich sein. Deckel von Verbindungs Dosen dürfen nur mit Hilfe von Werkzeugen geöffnet werden können.

Verbindungs Dosen und Deckenrosetten mit metallenen Abdeckungen müssen derart beschaffen sein, dass unter Spannung stehende Teile die Abdeckung weder beim sachgemässen Aufsetzen noch Abnehmen zufällig berühren können.

Alle berührbaren Metallteile, welche bei Isolationsdefekten unter Spannung kommen können, sind bei Verbindungs Dosen für trockene Räume und einer Nennspannung von mehr als 500 V zur Erdung einzurichten. Für spritzwassersichere Verbindungs Dosen gilt diese Vorschrift allgemein.

#### 2.6 Verbindungsklemmen geerdeter Leiter und Erdungsschrauben

Verbindungsklemmen für geerdete Leiter im Innern von Verbindungs Dosen sind als Strom führende oder unter Spannung stehende Klemmen zu betrachten, sofern sie nicht gleichzeitig zur Erdung des metallenen Dosengehäuses dienen.

Sind an metallenen Verbindungs Dosen Erdungsschrauben vorhanden, so sind diese genügend kräftig und so auszubilden, dass sie nur mit Werkzeugen gelöst werden können. Ausserdem müssen die Erdungsschrauben, sofern sie nicht gleichzeitig zur Verbindung geerdeter Leiter im Innern der Dose



dienen, so angeordnet sein, dass der Erdleiter beliebig innerhalb oder ausserhalb der Dose angeschlossen werden kann.

## 2.7 Kennzeichnung der Erdungsschrauben

Erdungsschrauben an Dosengehäusen müssen durch das Symbol  $\perp$  oder gelb und rot dauerhaft als solche gekennzeichnet werden.

## 2.8 Kriechstrecken und Luftabstände

Die kürzeste Strecke auf der Oberfläche des Isoliermaterials (Kriechstrecke) zwischen unter Spannung stehenden Teilen verschiedenen Potentials oder solchen und berührbaren Metallteilen und Befestigungsschrauben, sowie der kürzeste Luftabstand zwischen unter Spannung stehenden Teilen einerseits und berührbaren Metallteilen, Befestigungsschrauben und der Unterlage andererseits, darf den sich aus der Formel

$$1 + \frac{U}{125} \quad [\text{mm}]$$

$U$  ist die Nennspannung in V, mindestens aber 250 V

ergebenden Wert nicht unterschreiten.

Bei Leiterverbindungsmaterial für 380 V ist für die Beurteilung der Kriechstrecken und Luftabstände gegen berührbare oder geerdete Metallteile, die Befestigungsschrauben und die Befestigungsunterlage eine Spannung von 250 V einzusetzen.

Bei Klemmeneinsätzen, die ohne Dosen in Handel gebracht werden (mit dem Zeichen  $\ominus$  versehen), müssen die geforderten Kriechstrecken und Luftabstände auch dann eingehalten sein, wenn der Klemmeneinsatz auf einer metallenen Unterlage befestigt ist und seitlich eine zur Grundfläche des Einsatzes normal stehende Metallwand berührt.

Bei Leuchtenklemmen müssen die geforderten Kriechstrecken und Luftabstände auch gegen eine metallene Unterlage, auf die das Objekt gelegt wird, eingehalten sein (Kontaktschrauben nach oben gerichtet).

Leuchtenklemmen bis 1,5 mm<sup>2</sup> Nennquerschnitt müssen zudem so gebaut sein, dass die Klemmen auch in der ungünstigsten Lage mindestens 2 mm in den Isolierkörper zurückversetzt sind. Die Köpfe der Kontaktschrauben müssen in der ungünstigsten Lage mindestens noch 2 mm im Isolierkörper versenkt sein, wenn die Klemmschrauben gerade soweit herausgeschraubt sind, dass die Leiteröffnung vollständig freiliegt.

## 2.9 Einführungsöffnungen und Raum in den Verbindungsdosen und Deckenrosetten

Die Verbindungsdosen und Deckenrosetten müssen so beschaffen sein, dass ein sachgemässes Einführen und Anschliessen der Leiter möglich ist.

## 2.10 Zugentlastung und Verdrehungsschutz

Deckenrosetten müssen für die beweglichen Leitungen mit einer Zugentlastungs- und Verdrehungsschutzvorrichtung versehen sein. Diese Vorrichtung muss so gebaut sein, dass die Umhüllung der Leiter ohne Anwendung besonderer Hilfsmassnahmen festgehalten wird, und die Leitung an den Anschlußstellen gegen Verdrehen, Zug und Schub entlastet ist.

## 2.11 Befestigungsorgane

Klemmeneinsätze, die ohne Dosen in Handel gebracht werden, sollen so beschaffen sein, dass sie auf einer Unterlage befestigt werden können.

Die zur Befestigung von Teilen von Verbindungsdosen, Klemmeneinsätzen, Deckenrosetten und Leuchtenklemmen verwendete Kittmasse muss wasserbeständig sein.

## 2.12 Kontakteile

Stromführende Teile müssen so dimensioniert sein, dass bei Belastung keine unzulässigen Erwärmungen eintreten.

## 2.13 Anschlussklemmen

Leiterverbindungsmaterial muss derart beschaffen sein, dass die Klemmen in keiner Lage aus der Führung herausfallen können.

Die Klemmen müssen einen dauernd sicheren Kontakt gewährleisten, in allen Teilen aus Metall bestehen und so beschaffen sein, dass sie sich beim Anziehen der Kontaktschrauben nicht drehen oder lockern, und dass der abisolierte

Leiter nicht ausweichen kann. Die Schrauben der Anschlussklemmen müssen kräftig angezogen werden können. Die Kuppe der Klemmschrauben ist so zu gestalten, dass sie die Leiter nicht abscheren kann.

Bei Klemmen mit nicht durchgehender Bohrung oder mit nicht sichtbarer Austrittsstelle der Leiter aus der Klemme müssen die Klemmschrauben so angeordnet sein, dass der vorgesehene grösste Leiter soweit in die Klemme eingeführt werden kann, dass zwischen dem Leiterende und dem Mittelpunkt der Klemmschraube ein Abstand von mindestens dem 1 1/2fachen Bohrungsdurchmesser oder der 1 1/2fachen Schlitzbreite der Klemme vorhanden ist.

Die Klemmen von Verbindungsdosen sollen so gestaltet sein, dass durchgehende Leiter ohne Zerschneiden eingelegt und festgeklemmt werden können.

Die Klemmschrauben aus Stahl müssen gegen Rosten geschützt sein.

Die Klemmen von Verbindungsdosen und Klemmeneinsätzen bis 6 mm<sup>2</sup> Nennquerschnitt müssen ohne besondere Zurichtung die Befestigung von mindestens 3, solche für mehr als 6 mm<sup>2</sup> Nennquerschnitt von mindestens 2 Leitern mit Nennquerschnitt ermöglichen. Die Anschlussklemmen müssen ferner die Befestigung von nur einem Leiter mit dem nächst kleineren Nennquerschnitt ohne besondere Zurichtung ermöglichen.

Bei Verbindungsdosen und Klemmeneinsätzen für mehr als 6 mm<sup>2</sup> Nennquerschnitt müssen die Leiter mindestens mit zwei Klemmschrauben festgeklemmt werden können. Eine Ausnahme bilden Klemmen, bei welchen nur eine einzige Schraube vorhanden ist und der Druck nicht durch diese Schraube selbst, sondern durch ein besonderes, zweckentsprechendes Zwischenstück (Pressplatte) auf den Leiter übertragen wird. Dieses Zwischenstück muss mit der Schraube oder Klemme unverlierbar verbunden sein.

## 2.14 Spritzwassersichere Verbindungsdosen

Spritzwassersichere Verbindungsdosen müssen allen Bestimmungen der Ziff. 2.1...2.13 genügen. Ausserdem müssen die Metallteile und Isolierteile so beschaffen oder geschützt sein, dass sie den Einwirkungen der Feuchtigkeit widerstehen. Das Gehäuse muss so gebaut sein, dass Feuchtigkeit und Spritzwasser nicht in einer für die Isolation nachteiligen Weise in das Innere der Dose eindringen können.

Die Gehäuse müssen mit einer dem Abfluss des Kondenswassers dienenden Öffnung versehen sein, welche durch eine leicht ausbrechbare Wand verschlossen sein muss.

## 2.15 Verbindungsdosen für Unterputzmontage

Verbindungsdosen für Unterputzmontage müssen allen Bestimmungen der Ziff. 2.1...2.13 genügen. Ausserdem müssen die Dosen derart ausgebildet sein, dass bei deren Einmauern in die Wand kein Gips, Zement und dergleichen in einer für die Isolation nachteiligen Weise in das Innere der Dose eindringen kann.

Die Klemmen sollen im allgemeinen zu einem besondern, für sich aus der Dose herausnehmbaren Einsatz zusammengebaut sein. Ist in der Dose genügend Platz für den bequemen Anschluss der Leitungen vorhanden, so kann auf diese Forderung verzichtet werden.

## 3 Umfang der Prüfungen

### 3.1 Allgemeines

Zur Beurteilung, ob das Leiterverbindungsmaterial den Anforderungen genügt, wird es einer Annahmeprüfung und normalerweise alle 2 Jahre einer Nachprüfung unterzogen. Annahmeprüfung und Nachprüfung sind Typenprüfungen.

### 3.2 Annahmeprüfung

Für die Annahmeprüfung hat die Firma vom Leiterverbindungsmaterial, das sie in Verkehr bringen will, der Materialprüfanstalt des SEV die notwendigen Prüflinge einzureichen. In der Regel sind 3 Prüflinge von jeder Art des Leiterverbindungsmaterials erforderlich.

Die Annahmeprüfung gilt als bestanden, wenn alle Prüflinge die in Ziff. 3.4 aufgeführten Teilprüfungen bestanden haben. Versagt innerhalb einer Teilprüfung mehr als ein Prüfling oder ein Prüfling innerhalb mehrerer Teilprüfungen, so gilt die Annahmeprüfung als nicht bestanden. Versagt inner-



halb einer Teilprüfung nur ein Prüfling, so kann diese auf Wunsch der Firma an der doppelten Anzahl gleicher oder verbesserter Prüflinge wiederholt werden. Versagt dann wieder ein Prüfling, so gilt die Annahmeprüfung als nicht bestanden.

### 3.3 Nachprüfung

Für die Nachprüfung werden die Prüflinge von der Materialprüfanstalt des SEV bei einer beliebigen Bezugsstelle beschafft. In der Regel ist 1 Prüfling von jeder Art des Leiterverbindungsmaterials erforderlich.

Die Nachprüfung gilt als bestanden, wenn der Prüfling die in Ziff. 3.4 aufgeführten Teilprüfungen bestanden hat. Versagt der Prüfling, so werden die nichtbestandenen Teilprüfungen an 2 Prüflingen wiederholt. Versagt dann wieder ein Prüfling, so gilt die Nachprüfung als nicht bestanden.

### 3.4 Durchführung der Prüfungen

Bei der Annahmeprüfung und bei den Nachprüfungen werden die nachfolgenden Teilprüfungen in der hier festgelegten Reihenfolge ausgeführt.

	Ziff.
1. Allgemeine Prüfung . . . . .	4.1
2. Prüfung auf Stromerwärmung . . . . .	4.2
3. Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit und Spritzwassersicherheit . . . . .	4.3
4. Spannungsprüfung . . . . .	4.4
5. Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile . . . . .	4.5
6. Prüfung der Wärmebeständigkeit . . . . .	4.6

Wenn wegen besonderer Eigenschaften oder Verwendungszwecke einer Art von Leiterverbindungsmaterial oder eines Baustoffes die vorstehend aufgeführten Teilprüfungen für die sicherheitstechnische Beurteilung unnötig, unzweckmässig oder ungenügend sind, kann die Materialprüfanstalt des SEV im Einvernehmen mit dem Eidg. Starkstrominspektorat nach Ermessen einzelne Teilprüfungen weglassen oder andere oder zusätzliche Prüfungen durchführen.

Soweit bei den Teilprüfungen nichts anderes angegeben ist, werden alle Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  und in der voraussichtlichen Gebrauchslage des Leiterverbindungsmaterials durchgeführt.

## 4 Beschreibung der Prüfungen

### 4.1 Allgemeine Prüfung

Die Prüflinge sind auf ihre Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Ziff. 2.1...2.15 zu prüfen.

### 4.2 Prüfung auf Stromerwärmung

Alle unter Spannung stehenden Klemmen werden durch Kupferleiter von Nennquerschnitt derart miteinander in Serie verbunden, dass jede Klemme den Kontakt zwischen dem zur vorhergehenden und nächsten Klemme oder zur Stromquelle führenden Leiterstück vermittelt.

Verbindungs Dosen und Deckenrosetten werden auf eine Holzwand montiert. Klemmeneinsätze, die ohne Dosen in den Handel gebracht werden (mit dem Zeichen  $\ominus$ ) und Leuchtenklemmen werden für diese Prüfung in passende Holzgehäuse eingebaut.

Die Anschlussklemmen werden während zwei Stunden mit dem 1,25fachen Nennstrom belastet.

Während dieser Belastungszeit dürfen vorher an den Kontaktstellen des Prüflings angebrachte Tropfen einer bei  $90^\circ\text{C}$  schmelzenden Metallegierung (Rose-Metall) nicht erweichen. Durch die Erwärmung der Anschlussklemmen dürfen keine nachteiligen Veränderungen an den Prüflingen auftreten.

### 4.3 Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit und Spritzwassersicherheit

#### 4.3.1 Verbindungs Dosen für trockene Räume

Verbindungs Dosen für trockene Räume, Klemmeneinsätze, die ohne Dosen in den Handel gebracht werden (mit dem Zeichen  $\ominus$ ), Leuchtenklemmen und Deckenrosetten werden während 24 Stunden in einem geschlossenen Kasten gelagert, dessen Volumen mindestens 4mal so gross sein muss wie das Volumen des oder der Prüflinge. Dabei werden die Prüflinge

auf ein senkrechtes, mit einer Metallfolie überzogenes Holzbrett montiert. Leuchtenklemmen, die nicht zur Befestigung auf einer Unterlage eingerichtet sind, werden, Kontaktschrauben nach oben gerichtet, auf eine horizontale, mit einer Metallfolie überzogene Unterlage gelegt. Während der Lagerung ist die innere Bodenfläche des Kastens unter Wasser zu halten. Zu Beginn der Lagerung wird mit Hilfe eines Zerstäubers während ca. 2 Minuten eine Wassermenge in Nebelform in den Kasten eingeleitet, welche als Wasser  $\frac{1}{800}$  des Volumens dieses Kastens beträgt. Bei der Benetzung ist durch eine Schutzwand dafür zu sorgen, dass die Prüflinge nicht direkt vom einströmenden Nebelstrahl getroffen werden (siehe

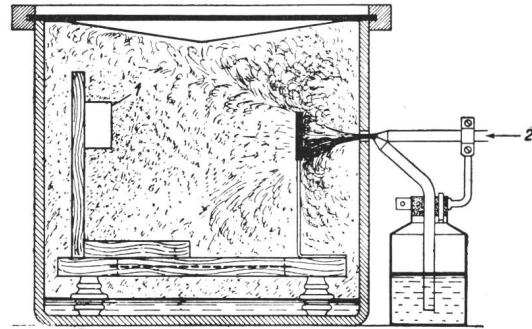


Fig. 2  
Geschlossener Kasten und Zerstäuber für die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit  
1 Prüfling 2 Pressluft

Daten des Zerstäubers:

Durchmesser der Druckluftdüse ca. 1 mm

Durchmesser der Zerstäuberdüse ca. 0,5 mm

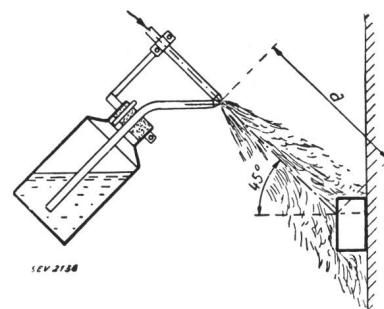
Winkel zwischen Druckluft- und Zerstäubungsrohr ca.  $50^\circ$

Fig. 2). Die Prüflinge sowie das zur Prüfung verwendete Wasser sollen Raumtemperatur aufweisen. Die Einführöffnungen der Verbindungs Dosen und Deckenrosetten sind so zu verschliessen, wie dies bei der Montage durch die Zuleitungen geschieht.

#### 4.3.2 Spritzwassersichere Verbindungs Dosen

Spritzwassersichere Verbindungs Dosen werden zunächst bei nicht ausgebrochener Kondenswasseröffnung in der Gebrauchslage von der für sie ungünstigsten Seite unter  $45^\circ\text{C}$  von oben während 2 Minuten mit Wasser bespritzt. Einführöffnungen sind so zu verschliessen, wie dies bei der Montage durch die Zuleitungen geschieht. Die Düsenöffnung des für die Bespritzung verwendeten Zerstäubungsapparates (siehe Fig. 3) befindet sich in einem Abstand von 40 cm vom Prüfling. Der Druck am Zerstäubungsapparat soll so eingestellt werden, dass der Prüfling mit einer Wassermenge von 0,2 g pro  $\text{cm}^2$  und Minute getroffen wird. Zur Messung der Wassermenge dient ein Auffanggefäss, welches an Stelle des Prüflings hingehalten wird, wobei die Öffnungsebene normal zur Strahlachse stehen soll.

Fig. 3  
Zerstäuber für die Bespritzung  
 $a = 40 \text{ cm}$



Während der Bespritzung darf kein Wasser in die Dose eindringen.

Anschließend werden die Verbindungs Dosen bei ausgebrochener Kondenswasseröffnung noch im gleichen Kasten und in gleicher Weise gelagert wie die gewöhnlichen Verbindungs Dosen. An Stelle des Nebels wird hier aber zu Beginn der Lagerung während einer Stunde Wasserdampf eingeleitet,

dessen Volumen als Wasser  $\frac{1}{100}$  des Volumens des Kastens beträgt.

Spritzwassersichere Verbindungsdosen, die zum Vergiessen mit isolierender Vergussmasse bestimmt sind, werden in nicht vergossenem Zustand der Feuchtigkeitsprüfung nach Ziff. 4.3.1 unterworfen.

#### 4.3.3 Isolierende Auskleidungen

Isolierende Auskleidungen von Verbindungsdosen und Deckenrosetten werden einer Feuchtigkeitsprüfung nach Ziff. 4.3.1 unterworfen.

#### 4.3.4 Beurteilung der Prüfung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüflinge durch die für sie in Frage kommende Prüfung keine nachteiligen Veränderungen erleiden.

#### 4.4 Spannungsprüfung

Der Spannungsprüfung werden die Prüflinge anschliessend an die Prüfung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit unterworfen, und zwar wie sie bei dieser Prüfung auf dem Holzbrett montiert waren und in dem Zustande, der sich aus den vorhergehenden Prüfungen ergibt.

##### 4.4.1 Prüfspannung

Die Prüfspannung von 4mal Nennspannung + 1000 V Wechselstrom von 50 Hz, mindestens aber 2000 V, wird angelegt (Schaltung und Prüfdauer siehe Tabelle I):

- zwischen allen Klemmen, die nicht miteinander verbunden sind;
- zwischen diesen einerseits und den Befestigungsschrauben, allen im Gebrauchszustand am Prüfling berührbaren Metallteilen, einer um den Prüfling gewickelten Metallfolie und der metallischen Unterlage, auf welche der Prüfling montiert

#### Schaltung und Prüfdauer für die Spannungsprüfung

Tabelle I

Polzahl	Schaltung	Prüfdauer
2	P1 + P2 gegen Erde P1 gegen P2 + Erde P2 gegen P1 + Erde	
3	P1 + P2 + P3 gegen Erde P1 gegen P2 + P3 + Erde P2 gegen P1 + P3 + Erde P3 gegen P1 + P2 + Erde	je 1 min
4	P1 + P2 + P3 + P4 gegen Erde P1 gegen P2 + P3 + P4 + Erde P2 gegen P1 + P3 + P4 + Erde P3 gegen P1 + P2 + P4 + Erde P4 gegen P1 + P2 + P3 + Erde	

Fünf- und mehrpolige Prüflinge werden sinngemäss geprüft.

ist, andererseits. Bei Klemmeneinsätzen und Leuchtenklemmen wird auf die metallische Umhüllung verzichtet.

Isolierende Auskleidungen von Verbindungsdosen und Deckenrosetten werden unter Zuhilfenahme eines metallischen Belages eine Minute lang mit der oben angeführten Spannung besonders geprüft.

Bei Leiterverbindungsmaterial für 380 V wird die Spannungsprüfung nach b) entsprechend einer Spannung gegen Erde von 250 V durchgeführt.

#### 4.4.2 Beurteilung der Prüfung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn weder ein Durchschlag noch ein Überschlag eintritt, noch Kriechströme wahrnehmbar sind.

#### 4.5 Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile

Zur Prüfung, ob in der Gebrauchslage bei angeschlossenen Zuleitungen keine unter Spannung stehenden Teile der Verbindungsdosen und Deckenrosetten berührbar sind, bedient man sich eines Tastfingers, gemäss Fig. 4.

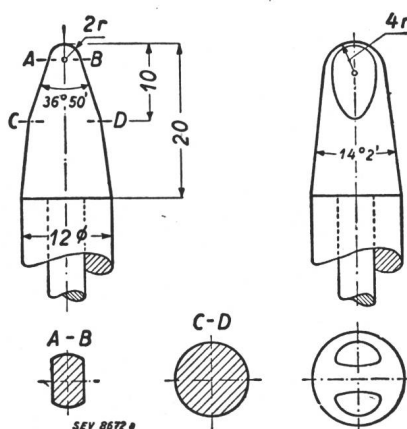


Fig. 4

Tastfinger für die Prüfung der Berührbarkeit unter Spannung stehender Teile  
Masse in mm

#### 4.6 Prüfung der Wärmebeständigkeit

Die Prüflinge werden während einer Stunde in einem Wärmeschrank einer Temperatur von  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  ausgesetzt. Für die Träger spannungsführender Teile von Verbindungsdosen, Deckenrosetten und Klemmeneinsätzen beträgt die Prüftemperatur  $100 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Bei dieser Prüfung dürfen keine den weiteren Gebrauch und die Sicherheit der Prüflinge beeinträchtigenden Veränderungen auftreten.

Dieses Heft enthält die Zeitschriftenrundschaue des SEV (40...42)

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. Für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, Zürich 1, Postadresse: Postfach Zürich 23, Telefon (051) 27 51 91, Telegrammadresse Electrunion, Zürich, Postcheck-Konto VIII 4355. — **Nachdruck** von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: A.-G. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 50.— pro Jahr, Fr. 30.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 60.— pro Jahr, Fr. 36.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern Fr. 4.—.

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

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