

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 54 (1963)  
**Heft:** 8  
  
**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:** 14.01.2026

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

## Mitteilungen — Communications

## Persönliches und Firmen

**Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, Zürich.** *Hans Widmer*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1946, wurde zum Vizedirektor und *Arthur Hoeffleur* zum Handlungsbevollmächtigten der Kraftwerksabteilung der Zürcher Zentralverwaltung ernannt.

**Bernische Kraftwerke AG, Bern.** *Fernand Gay*, Dr. phil., ist zum Direktionssekretär gewählt worden unter gleichzeitiger Ernennung zum Prokuristen. *Dr. A. Meichle* wurde zum Adjunkten der Direktion I befördert. *Alfred Schalch*, Montageingenieur, Mitglied des SEV seit 1947, wurde zum Chef des neu geschaffenen Montagebüros der Elektromechanischen Abteilung ernannt.

**Standard Telephon und Radio AG, Zürich.** *H. M. Hofer* wurde zum Chef der Verkaufsabteilung Bern für PTT-Geschäfte unter gleichzeitiger Ernennung zum Prokuristen befördert.

**Elektro-Material AG, Zürich.** Der Verwaltungsrat hat auf 1. Januar 1963 *Max Kuhn* als Nachfolger von *Hans Kunz* zum Geschäftsführer des Verkaufsbüros Bern ernannt.

**Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich.** Die Geschäftsleitung hat auf 15. September 1962 *Beat Steiner*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1959, Chef der Abteilung Lizenzwesen, zum Prokuristen befördert. *Dr. jur. Hans-Peter Landerer* wurde zum Chef und Prokuristen der neu gebildeten Abteilung «Tochtergesellschaften und Vertretungen» ernannt.

**Von Roll AG, Gerlafingen (SO).** Folgende Beförderungen wurden vorgenommen: Zum Prokuristen, Werk Klus: *Adolf Bobst*, Betriebsleiter, Mitglied des SEV seit 1962. Zu Handlungsbevollmächtigten, Werk Gerlafingen: *Hans Käch*; Werk Klus: *Arnold Binkert*, *Dr. Ernst Felchlin*, *Bruno Viviani*; Werk Olten: *Hansjörg Stampfli*.

**Pilatus-Flugzeugwerke AG, Stans.** Für die Geschäftsleitung zeichnet ab 1. Januar 1963 *Dr. E. Schaerer*, der bereits seit September 1961 der Direktion angehört, verantwortlich, an Stelle der auf Ende Jahr 1962 in den Ruhestand getretenen Direktoren *H. F. Alioth* und *H. Fierz*.

**Philips AG, Zürich.** Der Verwaltungsrat hat auf 1. Januar 1963 *Benjamin Hablützel* und *Jakob Strausak* zu Prokuristen des Hauptsitzes Zürich ernannt.

**Schweizerische Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, Basel.** Der Verwaltungsrat hat folgende Beförderungen vorgenommen: Zu Prokuristen: *Dr. jur. Fritz Ammann* und *Charles Fonjallaz*, dipl. Bauingenieur EPUL. Zu Handlungsbevollmächtigten: *Philippe Béguin*, dipl. Bauingenieur EPUL, und *Jean Jeanneret*, dipl. Bauingenieur ETH.

**Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich.** Der Verwaltungsrat hat folgende Beförderungen vorgenommen: Zum Prokuristen: *Erich Fels*, Direktionssekretär; zu Handlungsbevollmächtigten: *Heinrich Habersaat*, Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1955, *Julius Ringger*, *Peter Rutishauser*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1963, *Ernst Stoll*, *Rudolf Wild*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1944.

**Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Baden (AG).** Der Verwaltungsrat hat folgende Beförderungen vorgenommen: Zum

Vizedirektor der Bau- und Studienabteilung: *Max Thut*, dipl. Ingenieur; zum Vizedirektor der Elektromechanischen und Leitungsbauabteilung: *Wolfgang Niggli*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1956. Zu Handlungsbevollmächtigten: *Werner Schneider*, dipl. Ingenieur, Bau- und Studienabteilung, und *Ernst Scherrer*, Ingenieur, Elektromechanische und Leitungsbauabteilung, Mitglied des SEV seit 1947.

**Sprecher & Schuh AG, Aarau.** *Charles Schneider*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1949, wurde die Direktion der Schalttafelabrik übertragen unter gleichzeitiger Ernennung zum Vizedirektor. Ferner wurden zu Handlungsbevollmächtigten ernannt: *Leopold Erhart*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1952, *Marcel Hunziker*, *Werner Lerch*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1963, *Hermanus Mersel*, dipl. Elektrotechniker.

**AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).** Die Geschäftsleitung hat folgende Beförderungen vorgenommen: *Heinz Meyer*, dipl. Elektroingenieur, zum Assistenten des Vorstandes der Verkaufsabteilung 7 (Energieverwertung in der Metallindustrie und in Bergwerken); *Elmar Anwender*, Dr. tech., dipl. Elektroingenieur, zum Vorstand der Abteilung GR (Mutatoren); *Henry Diserens*, dipl. Elektroingenieur, Mitglied des SEV seit 1945, zum Assistenten des Abteilungsvorstandes der Verkaufsabteilung 6.

**Max Bertschinger & Co., Fabrik elektrothermischer Apparate, Lenzburg.** Mit Wirkung ab 1. Juli 1962 wurde die Firma unter Beibehaltung der Geschäftsleitung in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Neuer Firmenname: *Max Bertschinger & Co. AG*.

**Automatik-Katalog 1962/63.** Soeben erschien die 4. deutschsprachige Ausgabe des Automatik-Kataloges 1962/63. Er möchte den Unternehmern und Ingenieuren, welche sich mit diesen Fragen befassen, die nötigen Informationen liefern.

## Verschiedenes

**Schweizerischer Technischer Verband, Sektion Zürich.** Die Sektion veranstaltet im Sommersemester 1963 je einen Weiterbildungskurs über «Funktionen mit einer reellen Variablen» sowie über «Vektorrechnung».

Auskunft erteilt: *A. Graf*, Schuppisstrasse 8, Zürich 11/57.

Die **Internationale Gesellschaft für Automatik «International Federation of Automatic Control» IFAC**, führt vom 28. August (09.00 Uhr) bis mit 4. September 1963 in den Hallen der «Schweizer Mustermesse Basel» ihren 2. Weltkongress durch. Der 27. August ist für die Ankunft und die Einschreibung der Teilnehmer vorgesehen.

Veranstalterin ist die «Schweizerische Gesellschaft für Automatik», SGA, ASSPA. In 13 Halbtagen finden je vier parallele Sitzungen statt. An jedem Halbtag wird durch internationale Spezialisten ein Übersichtsvortrag über den gegenwärtigen Stand der Theorie und der Technik der Automatik gehalten. Die ferner vorgesehenen 150 Diskussionsvorträge sind von Spezialisten aus vielen Industrieländern verfasst worden und behandeln in 50 Sitzungen aktuelle Probleme aus den 3 Gebieten der Theorie, der Anwendungen und der Bauteile der Automatik.

Während und nach dem Kongress werden technische Exkursionen durchgeführt. Gleichzeitig findet eine internationale Ausstellung «INEL 63» über «Industrielle Elektronik» statt.

In den Übersichts- und Diskussionsvorträgen werden folgende Themen behandelt:

*Theorie der Automatik:* Optimalsysteme; Adaptive Systeme; Lernende Systeme; Stochastische Vorgänge in automatischen Systemen.

*Anwendungen der Automatik:* Stand der Automatisierung in der Chemie und in der Ölindustrie; Stand der Automatisierung in der Energietechnik (Elektrizitätswerke); Prozessdynamik; Stand der Automatisierung in der Eisen- und Metallindustrie.

*Bauteile der Automatik:* Neue Konstruktionsprinzipien für Geräte; Zuverlässigkeit der Bauteile.

Auskünfte erteilt der Kongress-Sekretär: Dr. A. von Schult-hess, Zürich 6, Wasserwerkstrasse 53, Telephon 28 78 43 (nur vormittags).

## Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV

### Unsere Verstorbenen

Der SEV beklagt den Hinschied der folgenden Mitglieder:

*Heinz Winzenried*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1959, gestorben am 13. August 1962 in Belp (BE) im Alter von 31 Jahren;

*Otto Steiner*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1904 (Freimitglied), gestorben am 12. Februar 1963 in Zürich im Alter von 88 Jahren;

*Adolf Zimmermann*, Ingenieur, Vizepräsident des Verwaltungsrates der Schindler-Aufzug- und Uto-Kran-Fabrik AG, Zürich, Mitglied des SEV seit 1918 (Freimitglied), gestorben am 25. Februar 1963 in Zürich im Alter von 83 Jahren;

*Gottlieb Pfenninger*, Gründer und Präsident des Verwaltungsrates der Gottlieb Pfenninger AG, Elektrische Unternehmungen, Zürich, Kollektivmitglied des SEV, gestorben am 9. März 1963 in Zürich im Alter von 68 Jahren;

*Robert Dubs*, Professor an der ETH, Mitglied des SEV seit 1949, gestorben am 10. März 1963 in Zollikon (ZH) im Alter von 83 Jahren.

Wir entbieten den Trauerfamilien und den betroffenen Firmen unser herzliches Beileid.

### Fachkollegium 25 des CES

#### Buchstabensymbole und Zeichen

##### *Unterkommission für Hochfrequenztechnik (UK-H)*

Die UK-H des FK 25 hielt am 26. Februar 1963 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, H. Oswald, ihre 6. Sitzung ab.

Vorerst wurden die noch offenen Stellen der in der letzten Sitzung behandelten Symbolisten über Magnetkerne und über das Fernsehen besprochen, bzw. die noch unabgeklärten Stellen bereinigt. Nachher wurde ein von A. Däschler ausgearbeiteter Entwurf für Symbole von Elektronenröhren diskutiert.

Damit sind alle Teil-Symbolisten, die die UK-H in ihre Arbeit neu aufnehmen will, in erster Lesung durchberaten. Das somit vorhandene Rohmaterial muss nun in eine Form, die derjenigen der Publ. Nr. 0192 des SEV entspricht, gegossen werden. In zweiter Lesung werden dann allfällig noch vorhandene Differenzen bereinigt. Die grosse Arbeit der Zusammenstellung der Symbolisten hat H. Oswald übernommen, wobei er sich vorbehalten hat, die Bearbeiter der Teillisten von Fall zu Fall konsultieren zu können.

*E. Schiessl*

### Fachkollegium 39/48 des CES

#### Röhrenfassungen und Zubehör

Unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. Ganz, trat das FK 39/48 am 5. Februar 1963 in Zürich zur 7. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende wies darauf hin, dass seit der letzten Sitzung über 1 1/4 Jahre verstrichen sind. Dies rührt daher, dass die internationalen Arbeiten äusserst langsam voranschreiten. So mussten z. B. die auf Oktober 1962 in Nizza angesetzten internationalen Sitzungen verschoben werden.

Der Protokollführer, F. Baumgartner, orientierte über den Verlauf der internationalen Sitzungen vom 15. bis 17. November 1961 in London. Der Sitzungsbericht wurde im Bulletin des SEV

Nr. 6 vom 24. März 1962, Seite 263, veröffentlicht. Das Protokoll der internationalen Sitzungen wurde ohne Kommentar gutgeheissen.

Anschliessend wurde das der 6-Monate-Regel unterstehende Dokument 39/48(Central Office)5, Article sheets for sockets for tubes and valves with 7-pin miniature, 9-pin miniature and octal bases, besprochen. Die Diskussion ergab die Notwendigkeit, in unserer Eingabe gewisse Anpassungen der Spannungsfestigkeit vorzuschlagen. Beim Oktalsockel soll die Anzahl der Biegezyklen an den Lötanschlüssen von 3 auf 2 reduziert werden. Das Fachkollegium beschloss, dem CES die Annahme dieses Dokumentes zu beantragen,

Dem Dokument 39/48(Central Office)6, Dimensions of wiring jigs and pin straighteners, wurde ohne Kommentar zugestimmt. Es wurde beschlossen, dem CES zu beantragen, dieses der 6-Monate-Regel unterstehende Dokument anzunehmen.

Es lagen zwei weitere Dokumente über Fassungen für 7- und 9-Stift-Röhren für gedruckte Schaltungen vor. Die von Deutschland vorgeschlagenen Fassungen wurden abgelehnt, da deren Lötanschlüsse nicht auf dem international genormten Basis-Gitter liegen. Zum holländischen Vorschlag wurde beschlossen, eine schriftliche Stellungnahme einzureichen. Unsere Vorschläge betreffen zum Teil Anpassungen an das 6-Monate-Dokument für normale Fassungen. Der Anschluss der Zentrumsabschirmung, sowie das dafür notwendige Loch in der gedruckten Schaltung soll als fakultative Lösung vorgeschlagen werden. Zusätzlich sind ein Kontakt und die entsprechende Bohrung zur Erdung einer eventuell vorhandenen Abschirmung oder mechanischen Röhrenbefestigung ebenfalls fakultativ aufzunehmen. Für die Ausarbeitung der 2 schriftlichen Stellungnahmen wurde ein Redaktionskomitee bestimmt.

Auf die Durchsicht und Besprechung verschiedener noch vorliegender Dokumente von Nationalkomitees wurde verzichtet. Die nächste Sitzung kann erst festgelegt werden, nachdem weitere internationale Dokumente vorliegen.

*F. Baumgartner*

### Fachkollegium 46 des CES

#### Kabel, Drähte und Wellenleiter für die Nachrichtentechnik

##### *Unterkommission 46C, Kabel für die Nachrichtentechnik*

In Zürich fand am 11. Dezember 1962 die 7. Sitzung der UK 46C unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dr. H. Künzler, statt. Die erste Sitzungshälfte wurde ausgefüllt mit der Berichterstattung über die internationale Sitzung des SC 46C, die in Bukarest im vergangenen Juni im Rahmen der Réunion Générale 1962 der CEI durchgeführt wurde.

Nach den ausführlichen technischen Erläuterungen durch W. Hablützel wurde durch den Vorsitzenden noch über die gesellschaftlichen Ereignisse und über die menschlichen Beziehungen orientiert. Dr. H. Künzler unterstrich seine Ausführungen durch Vorführung wohlgelegener Farb-Diapositive. Es zeigte sich, dass Rumänien keine Kosten gescheut hat, um den westlichen Delegationen den Aufenthalt möglichst angenehm zu gestalten.

Im Anschluss erstattete Dr. E. Müller Bericht über die Sitzungen der Working Group 1, Drahtfarben, des SC 46C, die vom 7. bis 9. November 1962 in Bern stattfanden. Leider musste festgestellt werden, dass der mit viel Aufwand aufgestellte schweizerische Vorschlag nicht angenommen werden konnte.

Schliesslich wurde mit der Beratung des Dokumentes 46C(Bureau Central)3, Recommandations pour câbles et fils pour basses

fréquences isolés au p. v. c. et sous gaine de p. v. c.; Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification, begonnen. Die Diskussion zeigte, dass keine wesentlichen Änderungsvorschläge angebracht werden müssen. Der vorgerückten Zeit wegen konnte die Durchsicht nicht abgeschlossen werden. Eine weitere Sitzung soll im Januar 1963 stattfinden. *K. Sommer*

## Fachkollegium 206 des CES

### Haushaltschalter

Das FK 206 trat am 15. Januar 1963 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, E. Richi, zu seiner 9. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende orientierte eingehend über den heutigen Stand der Arbeiten der Expertenkommission des CES für Kriechwege und Luftdistanzen (EK-KL) und deren Rückwirkungen auf das Installationsmaterial. Da die von der EK-KL vorgeschlagenen Mindestwerte für Luftstrecken zwischen spannungsführenden Teilen verschiedenen Potentials für den grössten Teil des bestehenden Installationsmaterials eine Verschärfung bedeuten würden, wurde beschlossen, an der in dem von der EK-KL aufgestellten Entwurf zu Regeln für die Bemessung und Beurteilung von Luft- und Kriechstrecken enthaltenen folgenden Ausnahmebestimmung festzuhalten:

«Die geforderten Mindestwerte der Luft- und Kriechstrecken müssen eingehalten werden zwischen nackten leitenden Teilen, die gegeneinander unter Spannung stehen, mit Ausnahme von Luftstrecken, sofern diese Ausnahme in den einschlägigen Materialvorschriften zugelassen ist. Solche Ausnahmen sind jedoch nur gestattet, wenn an den betreffenden Luftstrecken die Spannungsprüfung durchgeführt wird.»

Sodann wurde die Behandlung der Sicherheitsvorschriften für Haushaltschalter fortgesetzt und dabei vor allem an den Abschnitten «Berührungsschutz», «Luft- und Kriechstrecken» und «Mechanische Eigenschaften» gearbeitet. *M. Schadegg*

## Fachkollegium 207 des CES

### Regler mit Schaltvorrichtung

Das FK 207 trat am 24. Januar 1963 in Zürich in Abwesenheit seines Präsidenten unter dem Vorsitz von Direktor A. Strehler zu seiner 11. Sitzung zusammen. Es behandelte den aus der 10. Sitzung hervorgegangenen 2. Entwurf zu den Sicherheitsvorschriften für Temperaturregler. Im Zusammenhang mit den Arbeiten des FK 211, Wärmeapparate, wurde der Geltungsbereich dahin präzisiert, dass die Vorschriften sinngemäss auch für in Apparate

fest eingebaute Temperaturregler, Temperaturwächter und Temperaturbegrenzer (z. B. in Heizkissen, Bügeleisen, Kühlschränken usw.), die üblicherweise in Verbindung mit dem ganzen Apparat geprüft werden, gelten. Als weitere wichtige Diskussionspunkte sind noch die Bereinigung der Abschnitte «Übergangsbestimmungen», «Berührbare Metallteile» und «Betätigungsorgane» zu nennen.

Anschliessend an die Behandlung des erwähnten Entwurfes folgte eine kurze Aussprache über das künftige Arbeitsprogramm, wobei als nächste Arbeit ein allfälliger Einbau der Druckregler (Manostate) in die Vorschriften für Temperaturregler vorgesehen ist. *M. Schadegg*

## Neue Mitglieder des SEV

Durch Beschluss des Vorstandes sind neu in den Verein aufgenommen worden:

### 1. Als Einzelmitglieder des SEV

#### a) Jungmitglieder

Fuchss Adélaïde, étudiante EPUL, 5, Avenue Dapples, Lausanne.  
Graf Theodor, Elektrotechniker, Sulgenauweg 8, Bern.  
Weber Bernhard, dipl. Elektroingenieur ETH, Klusstrasse 17, Zürich 7/32.

#### b) Ordentliche Einzelmitglieder

Boissin Camille, ingénieur électricien, Winterthurerstrasse 688, Zürich 11/51.  
Ebener Albert, dipl. Elektroingenieur ETH, Direktor, 4, rue Centrale, Siders (VS).  
Frey Joseph, Prokurist, Im Hängler, Breitenbach (SO).  
Gamper Robert, dipl. Elektrotechniker, Haldenstrasse, Dietlikon (ZH).  
Gomis Perera Enrique, ingénieur, directeur, Layetana 45, Barcelona (Spanien).  
Hutmacher Max, dipl. Elektroinstallateur, alte Post, Mümliswil (SO).  
Mühlemann Ernst, Dr. sc. techn., Direktor, Bruechstrasse 217, Meilen (ZH).  
Naef Jakob, dipl. Elektroinstallateur, Betriebsleiter, Rössliplatz, Rheineck (SG).  
Rutishauser Peter, dipl. Elektrotechniker, Unterrengstrasse 13, Langnau a. A. (ZH).  
Schümperli Willy, dipl. Techniker, Forchstrasse 466, Zürich 8.  
Tatti Orfero, dipl. Elektrotechniker, Bertastrasse 91, Zürich 3.  
Thaler Richard, dipl. Elektrotechniker, Schützenmattstrasse 496, Unterentfelden (AG).  
Wermelinger Anton, Elektroingenieur, Kappelerweg 3, Baden (AG).  
Wolfensberger Erich, dipl. Elektrotechniker, Wolfensbergstrasse 9, Winterthur (ZH).  
Zuridi Pericles, ingénieur, 14, Rue Robert de Traz, Genève.

### 2. Als Kollektivmitglied des SEV

Dorfkorporation Bütschwil, Bütschwil (SG).  
Afico S. A., La Tour-de-Peilz (VD).  
Metronic Verkaufs-AG, Dübendorfstrasse 22, Zürich 11/51.

### Herausgeber:

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.  
Telephon (051) 34 12 12.

### Redaktion:

Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.  
Telephon (051) 34 12 12.

«Seiten des VSE»: Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1.  
Telephon (051) 27 51 91.

### Redaktoren:

Chefredaktor: **H. Marti**, Ingenieur, Sekretär des SEV.  
Redaktor: **E. Schiessl**, Ingenieur des Sekretariates.

### Inseratenannahme:

Administration des Bulletins SEV, Postfach 229, Zürich 1.  
Telephon (051) 23 77 44.

### Erscheinungsweise:

14tägig in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe.  
Am Anfang des Jahres wird ein Jahreshft herausgegeben.

### Bezugsbedingungen:

Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnemente im Inland: pro Jahr Fr. 66.—, im Ausland pro Jahr Fr. 77.—. Einzelnummern im Inland: Fr. 5.—, im Ausland: Fr. 6.—.

### Nachdruck:

Nur mit Zustimmung der Redaktion.

**Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.**

# Regeln für Feuchtigkeits- und Wasserbehandlung zur Prüfung elektrischen Materials

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf der Regeln für Feuchtigkeits- und Wasserbehandlung zur Prüfung elektrischen Materials. Der Entwurf wurde durch die Expertenkommission des CES für die Benennung und Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (EK-FB) <sup>1)</sup> ausgearbeitet, vom Sicherheitsausschuss des CES geprüft und vom CES selbst genehmigt.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Text der Regeln zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu bis spätestens *13. Mai 1963 in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu unterbreiten.

Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden und würde auf Grund der ihm von der Generalversammlung 1962 erteilten Vollmacht über das Inkrafttreten beschliessen.

<sup>1)</sup> Die Zusammensetzung der Expertenkommission für die Benennung und Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit (EK-FB), welche den vorliegenden Entwurf ausarbeitete, ist folgende:

O. Büchler, Ingenieur Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8,  
C. Burkhard, Ingénieur, Gardy S. A., 20, rue des Deux-Ponts, Genève,  
E. Ganz, Elektrotechniker, Materialprüfung Ph1, AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG), (Präsident),  
Th. Gerber, Dr. phil., Adjunkt, Abteilung Forschung und Versuche der Generaldirektion PTT, Speichergasse 6, Bern,  
W. Jaggi, Oberingenieur, Konstr.-Abt. K, AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG),  
Ch. Jean-Richard, Ingenieur, Bernische Kraftwerke AG, Viktoria-platz 2, Bern,  
H. Metzler, Dr. sc. techn., Materialprüfanstalt des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8,  
M. Rheingold, Ingenieur, Standard Telephon und Radio AG, Postfach Zürich 38,  
E. Richi, Vizedirektor, Adolf Feller AG, Horgen (ZH), (Protokollführer),  
J. Schwyn, Oberingenieur, Carl Maier & Cie., Industriestrasse 3, Schaffhausen,  
A. Tschalär, Sekretär der Sektion B des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8,  
H. Lütolf, Sekretär der Sektion A des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8,  
E. Schiessl, Ingenieur, Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, (Sachbearbeiter).

Entwurf

## Regeln für Feuchtigkeits- und Wasserbehandlung zur Prüfung elektrischen Materials

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einführung	...
2 Geltungsbereich	...
3 Begriffsbestimmungen	...
4 Allgemeines	...
4.1 Einteilung, Benennung und Kennzeichnung des Materials	...
4.2 Grundsätzliches über die Prüfungen	...
5 Anforderungen und Prüfbestimmungen	...
5.1 Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit	...
5.2 Prüfung des Tropfwasserschutzes	...
5.3 Prüfung des Spritzwasserschutzes	...
5.4 Prüfung des Schwallwasserschutzes	...
5.5 Prüfung des Strahlwasserschutzes	...

5.6 Prüfung der Wasserdichtheit	...
5.7 Prüfung der Druckwasserdichtheit	...
6 Beschreibung der Prüfeinrichtungen	...
6.1 Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit	...
6.2 Prüfung des Tropfwasserschutzes	...
6.3 Prüfung des Spritzwasserschutzes	...
6.4 Prüfung des Strahlwasserschutzes	...

### 1

### Einführung

Die vorliegenden Regeln enthalten die grundlegenden Begriffe für die Beurteilung elektrischer Installationsmaterialien und Apparate hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeits- und Wassereinflüsse sowie die hierfür erforderlichen Verfahren und Einrichtungen für die Feuchtigkeits- und Wasserbehandlungen. Sie wurden aufgestellt, um im Vorschriftenwerk des SEV eine Einheitlichkeit in der Beurteilung des Materials und der entsprechenden Anforderungen und Prüfbestimmungen zu erreichen. Sie müssen in neu aufzustellende Vorschriften, Regeln und Leitsätze übernommen werden, soweit nicht zwingende Gründe für Abweichungen vorliegen.

### 2

### Geltungsbereich

Diese Regeln gelten für die Behandlung mit Feuchtigkeit und Wasser für die Aufstellung von Sicherheitsvorschriften des SEV für elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate (im folgenden kurz elektrisches Material benannt) und können von den Technischen Prüfanstalten des SEV sinngemäss für elektrisches Material verwendet werden, für welches noch keine solchen Vorschriften bestehen.

Sie gelten für den Einsatz elektrischen Materials bis zu einer Höhe von 4000 m über Meer. Weitere physikalische Bedingungen, wie z. B. Temperaturgrenzen, sind in den Sicherheitsvorschriften nach Bedarf festzulegen.

#### Bemerkung:

Wenn die vorliegenden Bestimmungen eine eindeutige Ermittlung der Eignung des Prüfgegenstandes nicht erlauben, wie z. B. bei der Prüfung sehr grosser Apparate, so können die Technischen Prüfanstalten des SEV weitere zur Beurteilung geeignete Prüfungen durchführen.

### 3

### Begriffsbestimmungen

#### 3.1

**Feuchtigkeit** ist das in Form von Dampf in der Luft vorhandene Wasser.

#### 3.2

**Kondenswasser** ist das bei Unterschreitung des Taupunktes aus der Luft an der Oberfläche eines Körpers ausgeschiedene Wasser.

#### 3.3

**Tropfwasser** ist das in Form von Tropfen in der Senkrechten fallende Wasser.

#### 3.4

**Spritzwasser** ist das in Form von Tropfen in einem Winkelbereich auftreffende Wasser.

#### 3.5

**Schwallwasser** ist das in zusammenhängender Form als Schwall in beliebiger Richtung auftreffende Wasser.

#### 3.6

**Strahlwasser** ist das in zusammenhängender Form als Strahl in beliebiger Richtung auftreffende Wasser.

#### 3.7

**Wasser ohne Druck** ist Wasser, welches das Material ohne wesentlichen Überdruck umgibt, bei natürlichem Luftdruck auf der Wasseroberfläche.

#### 3.8

**Druckwasser** ist Wasser, welches das Material unter wesentlichem Überdruck umgibt.

#### 3.9

**Umgebung** ist eine Zone, innerhalb der die physikalischen Zustände als gleich angenommen werden können.



**Erläuterung:** Normalerweise ist diese Bedingung unmittelbar um einen Gegenstand herum im Innern eines Gehäuses erfüllt. Der Begriff «Umgebung» unterscheidet sich von den durch die Ausgabe 1961 der HV <sup>1)</sup> festgelegten Begriffen für trockene, feuchte und nasse Räume dadurch, dass in einer Umgebung die physikalischen Zustände als gleich angenommen werden, wogegen sie in einem Raum örtlich verschieden sein können.

### 3.10

**Trockene Umgebung** ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit in der Regel weniger als 75 % beträgt.

#### Bemerkung:

In trockener Umgebung ist nicht mit Kondenswasser zu rechnen.

**Erläuterung:** Eine trockene Umgebung besteht z. B. im Innern eines Gehäuses, das in einem trockenen Raum (siehe HV) aufgestellt ist. Eine trockene Umgebung kann auch im Innern eines Gehäuses bestehen, das in einem feuchten oder nassen Raum (siehe HV) aufgestellt ist, wenn es hermetisch verschlossen oder geheizt ist.

### 3.11

**Feuchte Umgebung** ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit in der Regel 75...90 % beträgt.

#### Bemerkung:

In feuchter Umgebung bildet sich erst dann Kondenswasser, wenn die Oberflächentemperatur eines Gegenstandes bedeutend tiefer ist als die Umgebungstemperatur.

**Erläuterung:** Eine feuchte Umgebung besteht z. B. im Innern eines Gehäuses, das in einem feuchten Raum (siehe HV) aufgestellt ist, wenn das Gehäuse nicht hermetisch gegen den Raum abgeschlossen ist.

### 3.12

**Nasse Umgebung** ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit in der Regel, aber nicht dauernd, mehr als 90 % beträgt.

#### Bemerkung:

In nasser Umgebung bildet sich Kondenswasser, wenn die Oberflächentemperatur eines Gegenstandes wenig tiefer ist als die Umgebungstemperatur.

**Erläuterung:** Eine nasse Umgebung besteht z. B. im Innern eines nicht hermetisch verschlossenen Gehäuses, das in einem nassen Raum (siehe HV) oder im Freien, den Niederschlägen schutzlos ausgesetzt, aufgestellt ist.

### 3.13

**Dauernd nasse Umgebung** ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit dauernd mehr als 90 % beträgt.

**Erläuterung:** Eine dauernd nasse Umgebung besteht z. B. in nicht klimatisierten Untertagebauten.

### 3.14

**Material** umfasst elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate.

### 3.15

**Einschlägige Vorschriften** sind jene Sicherheits-Vorschriften und Qualitäts-Regeln des SEV, welche von einer Kommission des SEV für bestimmtes Material ausgearbeitet werden.

## 4

### Allgemeines

#### 4.1 Einteilung, Benennung und Kennzeichnung des Materials

Das Material wird gemäss lit. a, b, c eingeteilt, benannt und gekennzeichnet (siehe auch Tabelle I):

a) Einteilung des Materials bezüglich Feuchtigkeitseinflüssen der Umgebung

Material für Verwendung in trockener Umgebung  
(gewöhnliches Material) . . . . . ohne

Material für Verwendung in feuchter Umgebung . . . . . ①

Material für Verwendung in nasser Umgebung . . . . . ②

Material für Verwendung in dauernd nasser  
Umgebung . . . . . in Vorbereitung

**Erläuterung:** Material für Verwendung in trockener Umgebung entspricht dem «gewöhnlichen Material» gemäss HV (siehe lit. b). Material für Verwendung in feuchter Umgebung bzw. nasser Umgebung ist erst dann tropfwassersicher bzw. spritzwassersicher, wenn es z. B. in ein gemäss lit. b gekennzeichnetes Gehäuse eingebaut ist, das den Schutz gegen Tropfwasser bzw. Spritzwasser gewährleistet.

b) Einteilung des Materials gemäss HV, bezüglich Wasser-  
einflüssen

<sup>1)</sup> HV = Hausinstallationsvorschriften, Publ. Nr. 1000 des SEV.

### Einteilung, Benennung und Kennzeichnung des Materials

Tabelle I

Einteilung nach Umgebung	Einteilung nach Bauart		Kennzeichen
	mit normalem Feuchtigkeits- und Wasserschutz (HV)	mit zusätzlichem Wasserschutz	
trocken	gewöhnlich	—	ohne
feucht	—	—	①
	tropfwassersicher	—	•
	—	schwallwassergeschützt	•
	—	strahlwassergeschützt	••
nass	—	—	②
	spritzwassersicher	—	△
	—	schwallwassergeschützt	△•
	—	strahlwassergeschützt	△••
	wasserdicht	—	••
dauernd nass	—	—	••• 5 <sup>1)</sup>
	—	—	(in Vorbereitung)

<sup>1)</sup> Die Zahl nach den beiden Tropfen ist als Beispiel zu werten. Sie bedeutet den maximal zulässigen Betriebsüberdruck in kg/cm<sup>2</sup>.

	Kennzeichen
gewöhnliches Material . . . . .	ohne
tropfwassersicheres Material . . . . .	•
spritzwassersicheres Material . . . . .	△
wasserdichtes Material . . . . .	••

**Erläuterung:** Die vorstehenden Kennzeichen stimmen überein mit den entsprechenden Festlegungen in den HV, sowie mit den Festlegungen der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) und der Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE).

c) Einteilung des Materials in Anlehnung an die HV bezüglich zusätzlichem Wasserschutzes

	Kennzeichen
Tropfwassersicheres und gegen Schwallwasser zusätzlich geschütztes Material . . . . .	••
Tropfwassersicheres und gegen Strahlwasser zusätzlich geschütztes Material . . . . .	•••
Spritzwassersicheres und gegen Schwallwasser zusätzlich geschütztes Material . . . . .	△•
Spritzwassersicheres und gegen Strahlwasser zusätzlich geschütztes Material . . . . .	△••
Druckwasserdichtes Material . . . . .	••• 5

#### Bemerkung:

Die Zahl nach den beiden Tropfen ist als Beispiel zu werten, sie bedeutet den maximal zulässigen Betriebsüberdruck in kg/cm<sup>2</sup>.

**Erläuterung:** Es wird zwischen Schwallwasser- bzw. Strahlwasserschutz für tropfwassersicheres und spritzwassersicheres Material unterschieden, da die Dauer der Feuchtigkeitsbehandlung bei der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit verschieden ist.

## 4.2 Grundsätzliches über die Prüfungen

Die Prüfungen werden gemäss Tabelle II in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt.

Prüfprogramm

Tabelle II

Material	Prüfungen gemäss Ziffer ...						
	Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit	Prüfung des Tropfwasserschutzes	Prüfung des Spritzwasserschutzes	Prüfung des Schwallwasserschutzes	Prüfung des Strahlwasserschutzes	Prüfung der Wasserdichtheit	Prüfung der Druckwasserdichtheit
Gewöhnlich sowie für trockene Umgebung .....	5.1						
Für feuchte Umgebung .....	5.1						
Tropfwassersicher ..	5.1	5.2					
Tropfwassersicher und gegen Schwallwasser zusätzlich geschützt .....	5.1	5.2		5.4			
Tropfwassersicher und gegen Strahlwasser zusätzlich geschützt .....	5.1				5.5		
Für nasse Umgebung	5.1						
Spritzwassersicher ..	5.1		5.3				
Spritzwassersicher und gegen Schwallwasser zusätzlich geschützt .....	5.1		5.3	5.4			
Spritzwassersicher und gegen Strahlwasser zusätzlich geschützt .....	5.1				5.5		
Wasserdicht .....	5.1					5.6	
Druckwasserdicht ..	5.1						5.7
Für dauernd nasse Umgebung .....	5.1						

Soweit bei den einzelnen Behandlungen nicht anderes angegeben ist, werden diese bei einer Temperatur von  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  durchgeführt.

**Erläuterung:** In der Schweiz liegt die untere Behaglichkeitsgrenze in Arbeitsräumen bei  $18^\circ\text{C}$ ; bei Unterschreitung dieser Temperatur wird üblicherweise geheizt. An heissen Tagen ist im allgemeinen mit Raumtemperaturen bis zu  $28^\circ\text{C}$  zu rechnen. In klimatisierten Räumen wird mit Vorteil eine mittlere Temperatur von  $23^\circ\text{C}$  gewählt, um an heissen Tagen den physiologischen Temperaturschock zu vermeiden.

## 5 Anforderungen und Prüfbestimmungen

### 5.1 Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit

Der Zweck der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit ist die Bestimmung des Einflusses von Feuchtigkeit auf die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Materials.

Das Material muss nach Durchführung der Feuchtigkeitsbehandlung den in den einschlägigen Vorschriften festgelegten Bedingungen entsprechen.

Für die Feuchtigkeitsbehandlung sind die Gehäuse zu öffnen oder die Abdeckungen zu entfernen, ausgenommen bei hermetisch dichten oder unlösbar vergossenen Gehäusen, die sich nur durch Beschädigung öffnen lassen.

Die Feuchtigkeitsbehandlung erfolgt in einer Feuchtigkeitskammer gemäss Ziff. 6.1. Zur Vermeidung von Kondensation am Prüfling muss dessen Temperatur vor Einsetzen in die Feuchtigkeitskammer annähernd gleich deren Innentemperatur sein. Die Feuchtigkeitsbehandlung wird bei einer Temperatur von  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90...95 % durchgeführt. Während der ganzen Dauer soll die Feuchtigkeitskammer wenn möglich nicht geöffnet werden. Die Dauer der Feuchtigkeitsbehandlung wird gemäss Tabelle III gewählt.

Dauer der Feuchtigkeitsbehandlung

Tabelle III

Materialart	Normale Behandlungsdauer h	Verlängerte Behandlungsdauer h
Material für trockene Umgebung, sowie gewöhnliches Material ..	$2 \times 24$	$4 \times 24$
Material für feuchte Umgebung, sowie tropfwassersicheres Material	$4 \times 24$	$7 \times 24$
Material für nasse Umgebung, wasserdichtes und druckwasserdichtes Material, sowie spritzwassersicheres Material .....	$7 \times 24$	$28 \times 24$
Material für dauernd nasse Umgebung .....	(in Vorbereitung)	(in Vorbereitung)

**Erläuterung:** Die verlängerte Behandlungsdauer wird notwendig, wenn bekannt oder zu erwarten ist, dass infolge von Feuchtigkeitsdiffusion erst nach längerer Zeit der nachteilige Einfluss auftritt (z. B. unzulässige Abnahme des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit von gekapselten Kondensatoren mit Kunststoffverschluss). Die Zuteilung zu normaler oder verlängerter Behandlungsdauer ist in den einschlägigen Vorschriften enthalten.

Die einschlägigen Vorschriften schreiben vor, ob die der Feuchtigkeitsbehandlung nachfolgenden Prüfungen ausserhalb oder innerhalb der Feuchtigkeitskammer ausgeführt werden.

a) **Prüfung ausserhalb der Feuchtigkeitskammer:** Der Prüfling wird nach Herausnahme aus der Feuchtigkeitskammer während  $1 \text{ h} \pm 10 \text{ min}$  bei einer relativen Feuchtigkeit von 45...75 % gelagert und dann den in den einschlägigen Vorschriften festgelegten Prüfungen in der dort bestimmten Reihenfolge unterworfen. Allfällige Spannungsprüfungen und Messungen der Isolationswiderstände sollen spätestens 2 h nach Herausnahme aus der Feuchtigkeitskammer beendet sein.

b) **Prüfung innerhalb der Feuchtigkeitskammer:** Der Prüfling wird unmittelbar vor Beendigung der Feuchtigkeitsbehandlung den in den einschlägigen Vorschriften festgelegten Prüfungen in der dort bestimmten Reihenfolge unterworfen.

**Erläuterung:** Die Durchführung z. B. von Spannungsprüfungen und von Messungen von Isolationswiderständen in der Feuchtigkeitskammer ist von Wichtigkeit, wenn der Isolationszustand eines Materials mit einer Feuchtigkeitshaut auf der Oberfläche von Isolierstoffen geprüft werden soll oder wenn befürchtet werden muss, dass sehr dünne Isolierstoffe innerhalb der einstündigen Lagerung in Raumatmosfera weitgehend austrocknen.

### 5.2 Prüfung des Tropfwasserschutzes

Der Zweck der Prüfung des Tropfwasserschutzes besteht darin, festzustellen, ob bei Tropfwasser die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Materials erhalten bleiben.

Nach der Behandlung mit Tropfwasser darf kein Wasser in einer für den Prüfling gemäss den einschlägigen Vorschriften nachteiligen Weise weder in diesen eingedrungen sein noch sich darin angesammelt haben.

Die Behandlung mit Tropfwasser erfolgt mit einem Tropfwasserapparat (Fig. 1) gemäss Ziff. 6.2. Der Prüfling wird in Gebrauchslage, wenn in der einschlägigen Vorschrift keine andere Lage angegeben ist, so befestigt, dass sich seine empfindlichen Stellen 1 m unterhalb der Tropfkapsillaren des Tropfwasserapparates befinden. Dann wird der Prüfling an diesen Stellen der Behandlung während je 1 h ausgesetzt.

### 5.3 Prüfung des Spritzwasserschutzes

Der Zweck der Prüfung des Spritzwasserschutzes besteht darin, festzustellen, ob bei Spritzwasser die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Materials erhalten bleiben.

Nach der Behandlung mit Spritzwasser darf kein Wasser in einer für den Prüfling gemäss den einschlägigen Vorschriften nachteiligen Weise weder in diesen eingedrungen sein noch sich darin angesammelt haben.

Die Behandlung mit Spritzwasser erfolgt mit einer Kapillardüse (Fig. 2) gemäss Ziff. 6.3. Der Prüfling wird sowohl direkt

auffretend als auch reflektiertem Spritzwasser ausgesetzt. Die Reihenfolge ist dabei freigestellt; die beiden Behandlungen werden jedoch unmittelbar nacheinander durchgeföhrt.

a) Die Behandlung mit direkt auftretendem Spritzwasser wird während 10 min pro Prüfstelle folgendermassen durchgeföhrt:

Der Prüfling wird in Gebrauchslage, wenn nicht in der einschlägigen Vorschrift eine andere Lage vorgeschrieben ist, in einem Abstand von 3 m, von der Düsenöffnung aus gemessen, einem Wasserstrahl gemäss Fig. 3 ausgesetzt. Der Prüfling ist so aufzustellen, dass das Zentrum des aufgelösten Strahles diesen an seinen empfindlichen Stellen trifft.

b) Die Behandlung mit reflektiertem Spritzwasser wird während 10 min pro Prüfstelle folgendermassen durchgeföhrt:

Mit der Kapillardüse (Fig. 2), angeordnet in 500 mm Höhe über der Auflagefläche des Prüflings, wird ein Wasserstrahl senkrecht nach unten auf die Auflagefläche gerichtet, in einem solchen Abstand, dass der Prüfling vom aufspritzenden Wasser an seinen empfindlichen Stellen getroffen wird. Die Behandlung des Prüflings erfolgt in seiner Gebrauchslage, wenn nicht in den einschlägigen Vorschriften eine andere Lage vorgeschrieben ist.

#### 5.4 Prüfung des Schwallwasserschutzes

Der Zweck der Prüfung des Schwallwasserschutzes besteht darin, festzustellen, ob bei Schwallwasser die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Materials erhalten bleiben.

Nach der Behandlung mit Schwallwasser darf kein Wasser, in einer für den Prüfling gemäss den einschlägigen Vorschriften nachteiligen Weise weder in diesen eingedrungen sein, noch sich darin angesammelt haben.

Die Behandlung mit Schwallwasser erfolgt mit einem Eimer von 20 Lit. Volumen, der mit etwa 15 Lit. Wasser gefüllt ist, welches mit Schwung gegen den Prüfling geworfen wird. Der Prüfling wird in seiner Gebrauchslage, wenn nicht in der einschlägigen Vorschrift eine andere Lage vorgeschrieben ist, einmal an jeder empfindlichen Stelle dem Schwallwasser in beliebiger Richtung ausgesetzt.

#### 5.5 Prüfung des Strahlwasserschutzes

Der Zweck der Prüfung des Strahlwasserschutzes besteht darin, festzustellen, ob bei Strahlwasser die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Materials erhalten bleiben.

Nach der Behandlung mit Strahlwasser darf kein Wasser in eine für den Prüfling gemäss den einschlägigen Vorschriften nachteiligen Weise weder in diesen eingedrungen sein, noch sich darin angesammelt haben.

Die Behandlung mit Strahlwasser erfolgt mit einer Strahldüse (Fig. 4) gemäss Ziff. 6.4. Der Prüfling wird während 10 min aus den in der einschlägigen Vorschrift angegebenen Richtung und in der Gebrauchslage, wenn nicht in der einschlägigen Vorschrift eine andere Lage vorgeschrieben ist, aus einer Entfernung von ca. 1 m mit Leitungswasser angestrahlt.

#### 5.6 Prüfung der Wasserdichtheit

Der Zweck der Prüfung der Wasserdichtheit besteht darin, festzustellen, ob kein Wasser in das Material eindringen kann.

Nach der Behandlung mit Wasser ohne Druck darf kein Wasser in den Prüfling eingedrungen sein.

Der Prüfling wird auf  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  erwärmt und dann während 24 h derart unter Wasser von  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  gesetzt, dass sich die oberste Kante etwa 5 cm unter dem Wasserspiegel befindet.

##### Bemerkung:

Für verschiedenes Material ist eine der Prüfung der Wasserdichtheit vorangehende Alterungsbehandlung über längere Zeitdauer angebracht (z. B. Lagerung bei erhöhter Temperatur), um festzustellen, ob Dichtungen auch nach dieser Alterung noch genügend abdichten. Diese Alterung wird jedoch nur durchgeföhrt, wenn sie in der einschlägigen Vorschrift festgelegt ist.

#### 5.7 Prüfung der Druckwasserdichtheit

Der Zweck der Prüfung der Druckwasserdichtheit besteht darin, festzustellen, ob bei dem angegebenen Betriebsüberdruck kein Wasser in das Material eindringen kann.

Nach der Behandlung mit Druckwasser darf kein Wasser in den Prüflingen eingedrungen sein.

Der Prüfling wird während 24 h in den mit Wasser gefüllten Behälter gebracht und dem in der einschlägigen Vorschrift festgesetzten Prüfüberdruck ausgesetzt.

##### Bemerkung:

Für verschiedenes Material ist eine der Prüfung der Druckwasserdichtheit vorangehende Alterungsbehandlung über längere Zeitdauer angebracht (z. B. Lagerung bei erhöhter Tem-

peratur), um festzustellen, ob Dichtungen auch nach dieser Alterung noch genügend abdichten. Diese Alterung wird jedoch nur durchgeföhrt, wenn sie in der einschlägigen Vorschrift festgelegt ist.

## 6 Beschreibung der Prüfeinrichtungen

### 6.1 Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit

(siehe Ziff. 5.1)

Die Feuchtigkeitskammer besteht aus einem geschlossenen Gehäuse, in dem eine bestimmte Feuchtigkeit aufrechterhalten wird. Zur Überwachung der Feuchtigkeit ist in die Kammer ein geeignetes Feuchtigkeitsmessgerät eingebaut (Ein Beispiel eines geeigneten Feuchtigkeitsmessprinzips und dessen Eichung ist in Vorbereitung). Die Kammertemperatur ist genügend konstant zu halten um Kondensation zu vermeiden.

Die Prüflinge sollen höchstens ein Drittel des Inhaltes der Feuchtigkeitskammer einnehmen. Der Abstand eines jeden Prüflings zu den übrigen und zu den Wänden der Feuchtigkeitskammer soll mindestens 5 cm betragen.

Falls die einschlägigen Vorschriften vorschreiben, dass die Prüfung des Isolationszustandes eines Prüflings unmittelbar vor Abschluss der Feuchtigkeitsbehandlung in der Feuchtigkeitskammer durchzuföhren ist, muss die Feuchtigkeitskammer so konstruiert sein, dass die elektrischen Leitungen aus der geschlossenen Kammer herausgeföhrt werden können.

##### Bemerkung:

Die relative Luftfeuchtigkeit von 90...95 % kann z. B. erhalten werden durch Verwendung einer gesättigten Lösung von Ammoniumdihydrogenphosphat (primäres Ammoniumphosphat,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) in destilliertem oder entionisiertem Wasser. Diese Salzlösung kann z. B. in einer offenen Schale in die Feuchtigkeitskammer gebracht werden, wobei die Oberfläche der Salzlösung möglichst so gross wie die Grundfläche der Feuchtigkeitskammer sein soll. Um zu gewährleisten, dass die Salzlösung dauernd gesättigt bleibt, muss ein Überschuss des Salzes als Bodenkörper in der Lösung vorhanden sein. Es ist wichtig, dass der Bodenkörper immer von Flüssigkeit überdeckt ist, und dass die Oberfläche der Salzlösung sauber bleibt. Um gleichmässige Feuchtigkeit in der Feuchtigkeitskammer zu gewährleisten, ist bei grossen Feuchtigkeitskammern eine künstliche Luftumwälzung im Innern der Kammer nötig.

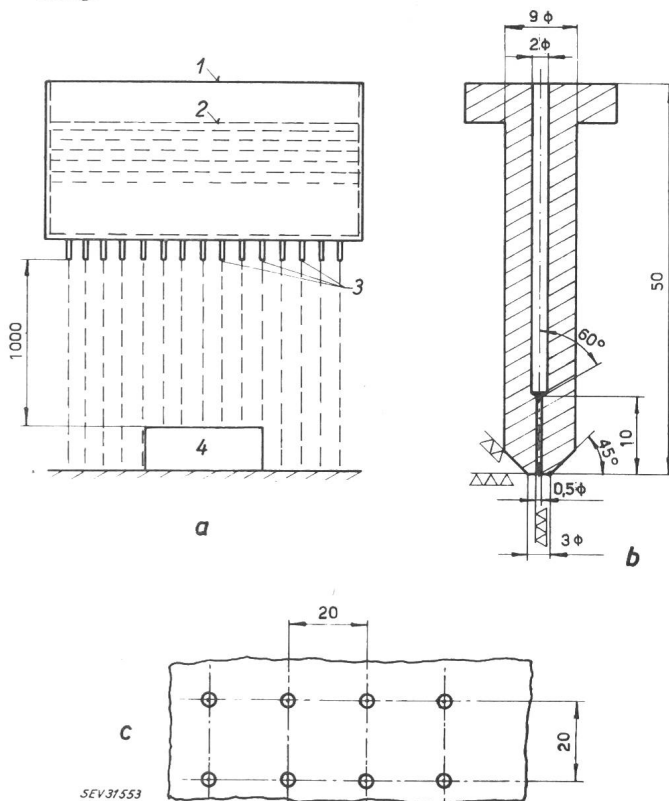


Fig. 1

#### Tropfwasserapparat

a Prüfanordnung; b Tropfkapillare; c Anordnung der Tropfkapillaren im Boden des Wassergefässes; 1 Gefäss; 2 Wasserfüllung; 3 Tropfkapillaren; 4 Prüfling



## 6.2 Prüfung des Tropfwasserschutzes (siehe Ziff. 5.2)

Der Tropfwasserapparat gemäss Fig. 1 besteht aus einem Gefäss, in dessen Boden gleichmässig verteilte Tropfkapillaren angeordnet sind. Der Wasserstand im Gefäss ist so zu regulieren, dass folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Tropfengrösse: etwa  $50 \text{ mm}^3$ ;
- Tropfenfolge pro Düse: etwa 2 Tropfen pro Sekunde.

## 6.3 Prüfung des Spritzwasserschutzes (siehe Ziff. 5.3)

### 6.3.1 Prüfung mit direkt auftreffendem Spritzwasser

Als Apparat wird eine horizontal gerichtete Kapillardüse gemäss Fig. 2 verwendet, welche einen Wasserstrahl gemäss Fig. 3 ergibt. Der Überdruck des Wassers, gemessen an der Eintrittsfläche des Düsenkopfes, beträgt  $1,4 \text{ kg/cm}^2$ .

### 6.3.2 Prüfung mit reflektiertem Spritzwasser

Als Apparat wird eine senkrecht nach unten gerichtete Kapillardüse gemäss Fig. 2 verwendet. Der Überdruck des Wassers,

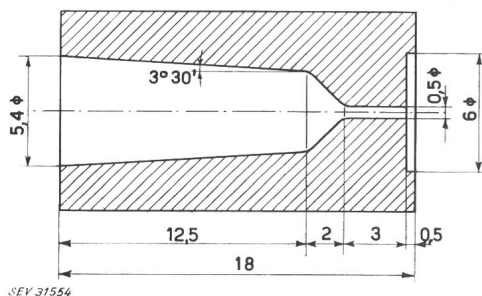


Fig. 2  
Kapillardüse  
Masse in mm

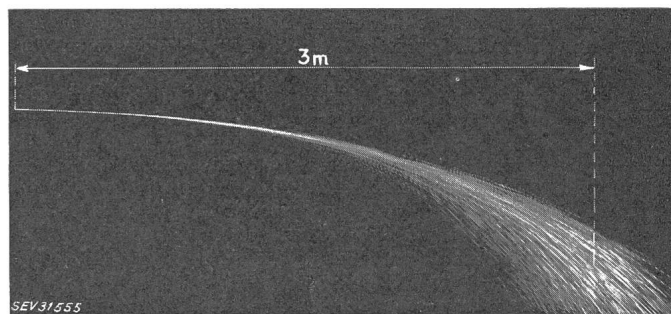


Fig. 3  
Strahlverlauf bei  $1,4 \text{ kg/cm}^2$  Überdruck

gemessen an der Eintrittsfläche des Düsenkopfes, beträgt  $1,4 \text{ kg/cm}^2$ .

## 6.4 Prüfung des Strahlwasserschutzes (siehe Ziff. 5.5)

Als Strahldüse wird ein Strahlrohr gemäss Fig. 4 verwendet. Der Überdruck des Wassers, gemessen im zylindrischen Teil der Strahldüse, beträgt  $1 \text{ kg/cm}^2$ .

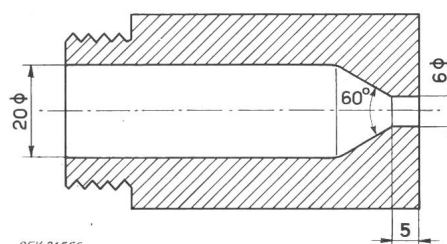


Fig. 4  
Strahlrohr  
Masse in mm



Wir suchen zu baldmöglichstem Eintritt einen

# Elektro-Ingenieur

mit Diplom ETH oder EPUL

zur Prüfung von elektrischen Maschinen, Umformern, Transformatoren, Kabeln und Apparaten.

Gewünscht werden:

Schweizerbürger, Alter ca. 30–40 Jahre.

Gute Kenntnisse in der Starkstrom- und Hochspannungs-Messtechnik. Bewerber mit Prüffeldpraxis erhalten den Vorzug.

Muttersprache: Deutsch oder Französisch, mit guten Kenntnissen der anderen Sprache.

Geboten werden:

Selbständige, verantwortungsvolle Tätigkeit im Innen- und Aussendienst, gutes Salär und gute Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, Pensionskasse, Kantine.

Handschriftliche Bewerbung mit Photo, Lebenslauf und Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltsansprüche und frühestem Eintrittstermin sind erbeten an

**Materialprüfanstalt und Eichstätte  
des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
Seefeldstrasse 301, Zürich 8.**