

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**Heft:** 18  
  
**Rubrik:** Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

### **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:** 05.12.2025

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

geschosses für Kabel sind die Raumeinsparungen grösser, als eine nochmalige Verkleinerung der Zellen bewirken könnte. In bezug auf die Platzierung der Messgeräte und Relais sind zwei Auffassungen vertreten, die eine mit dem Einbau dieser Geräte im jeweiligen Schaltfeld, die andere in einer kompletten Trennung. Beide Lösungen haben ihre Berechtigung, tendenzmässig stellt man jedoch fest, dass aus Sicherheitsgründen der Mess- und Steuerteil vom Hochspannungsteil zu trennen ist. Mit dem fabrikfertigen Bau von Schaltzellen wird ganz allgemein eine hohe Wirtschaftlichkeit in der Herstellung, Planung von Anlagen und eine durchgeprüfte und auch wenig Montagekosten verursachende Technik erreicht. Tendenzmässig werden daher auch in der Schweiz immer mehr fabrikfertige Anlagen eingesetzt. Die Masse der Zellen wurden in den letzten Jahren erheblich reduziert, nicht zuletzt auch wegen der Wirtschaftlichkeit. So liegen heute die Zellenbreiten für 12 kV bei etwa 600...900 mm, während für 24 kV etwa 750...1200 mm anzutreffen sind. Diese kleinen Masse wurden in allen gezeigten Beispielen durch die Verkürzung der Luftabstände zwischen den Elektroden erreicht. Dazu wurden bessere Elektrodenformen, isolierende Zwischenwände wie auch die Teilisolierung der Elektroden eingesetzt. Diese Isolierungen werden heute weltweit im Anlagenbau mit Erfolg angewendet, wobei die Sammelschienen ganz allgemein mit Teilisolierung ausgeführt werden, vor allem zwecks Vermeidung einer Lichtbogenwanderung. Es kann sicher behauptet werden, dass der Schwerpunkt der heute hergestellten Mittelspannungsanlagen bei den kleineren Massen liegt.

Es ist schwierig, die gezeigten Lösungen wirtschaftlich zu beurteilen. Absolut gesehen ist die offene bzw. ungeschützte Hochspannungsanlage die absolut billigste Lösung, danach würde mit etwa 15 % höheren Kosten die gekapselte Anlage kommen, nochmals etwa 10 % höher liegt die geschottete Zelle. Dies mag einer der Gründe sein, warum noch viele offene, ungeschützte Anlagen gebaut werden.

Die gezeigten Zellentypen werden in verschiedenartigsten Anordnungen eingesetzt. Die örtlichen Umstände, wie Grundflächen und Höhenverhältnisse, die Gesamtanordnung mit den Feldern der höheren Spannungsstufe und den Leistungstransformatoren, sind heute massgebend dafür, wie die Mittelspannungsanlage konzipiert wird und ob breite oder schmale Zellen gewählt werden. Oft spielen auch die persönlichen Auffassungen und Erfahrungen des Erstellers von Anlagen eine massgebende Rolle.

#### 4. Ausblick

So heikel es ist, Zukunftsprognosen für den Bau von Mittelspannungsanlagen zu stellen, so lassen sich einige Tendenzen sicher erkennen.

Die Forderung nach technisch einwandfreien und wirtschaftlichen Lösungen ist ernstzunehmen. Unter einer wirtschaftlichen Lösung ist zu verstehen, dass sowohl die Investition in die Schaltanlage, das Bauvolumen sowie auch die Unterhaltskosten ein Minimum darstellen sollen, werden doch allein in der Schweiz jährlich mindestens 2000 Schaltzellen (in England sind es ca. 15 000) neu in Betrieb genommen.

In letzter Zeit hat es wirklich nicht an mutigen Lösungen und Kleinstausführungen gefehlt. So hat man z. B. in Deutschland eine beachtenswerte Zelle, sozusagen eine Schaltmaschine für 10 kV und 350 MVA mit dem Schalter als Einschubelement mit den Massen von nur 350 mm Breite, 900 mm Höhe und 1500 mm Tiefe entwickelt.

Wo sind nun zukünftige konstruktive Lösungen zu suchen?

a) Die Beherrschung des Lichtbogens im Schalter auf immer kleinerem Raum ist und bleibt eine entscheidende Aufgabe. Neue Lösungsmedien wie Gase, z. B. SF<sub>6</sub>, oder auch Vakuum sind Möglichkeiten, welche bereits ausgenutzt werden.

b) Die allgemeine Normung der Nenndaten der Messwandler, wie die der Übersetzung und der Nennströme sowie eine Verkleinerung der Sekundärleistung unter Verwendung von transistorisierten Relais würde einen grossen Fortschritt bringen.

c) Die Normung und Verkleinerung der Kabelendverschlüsse ermöglicht beachtliche Platzeinsparungen in der Zelle.

d) Die Anwendung von neueren und noch leichter verarbeitbaren Isolierstoffen bietet viele Möglichkeiten. Wie weit eine Vollisolierung der Apparate bei Mittelspannung auch wirtschaftlich sein kann, wird die Zukunft zeigen.

e) Mit einer genügenden Bedienungssicherheit, noch einfacher Wartung und Montage sowie einer wirtschaftlichen Seriefabrikation von Schaltanlagen sind sicher bekannte Forderungen genannt.

Für die Lösung all dieser Aufgaben bedarf es wie bisher einer sinnvollen Zusammenarbeit zwischen Benutzer und Hersteller von Mittelspannungsanlagen.

#### Literatur

- [1] P. Steglich: Beitrag zur Frage leistungsstarker Lichtbogenüberschläge in Hochspannungsschaltanlagen. Dissertation Technische Hochschule Darmstadt, 1959.

#### Adresse des Autors:

L. Erhart, Leiter der Konstruktionsabteilung der Hochspannungsfabrik der Sprecher & Schuh AG, 5036 Oberentfelden.

## Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Sitzungen des CE 61, Sécurité des appareils électrodomestiques, vom 23. bis 28. Juni 1969 in Zürich

An der Tagung des CE 61 unter dem Vorsitz von R. C. G. Williams (UK) waren 18 Nationalkomitees, darunter die Schweiz, vertreten. Das Sekretariat führen die USA.

Zur Diskussion stand vor allem der zweite Entwurf des allgemeinen Teiles von Empfehlungen für die Sicherheit von elektrischen Haushaltgeräten, Dokument 61(Sekretariat)27. Es ging im wesentlichen darum, die europäischen und amerikanischen Anforderungen möglichst auf einen Nenner zu bringen. Von Indien wurde beantragt, für Länder mit tropischem Klima die Bezugstemperaturen für Prüfungen und die Isolationswiderstände zu erhöhen sowie die zulässigen Ableitströme wesentlich herabzu-

setzen. Diesen Wünschen wird in einem Anhang, der später zur Diskussion gestellt werden soll, entsprochen werden. Neu eingeführt wurde der Begriff Sicherheits-Kleinspannung, der sich weitgehend mit dem CEE-Begriff Kleinspannung deckt. Statt dass man die Sicherheitskleinspannung als von einem Sicherheitstransformator, nach CEE-Publikation 15, geliefert definiert, verlangt man von ihr, dass in diesem Transformator die Kleinspannung gegenüber der Netzspannung doppelte oder verstärkte Isolation aufweise. Ausführlichere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren sollen in einem eigenen Sekretariatsdokument vorgelegt werden. Kleinspannung bedeutet eine Spannung bis ma-

ximal 50 V, die durch einen Transformator geliefert sind, dessen Ausgang gegen Netzspannung nur durch Betriebsisolation getrennt ist.

Für Motorapparate wird generell auf die Festlegung einer zulässigen negativen Abweichung von der Nennleistung verzichtet. Wärmeapparate mit einer Nennleistung über 100 W sollen künftig eine Leistungstoleranz von +5 % und —10 % einhalten. Dies gilt auch für Panzerheizelemente. Anforderungen an nichtmetallische Heizelemente sollen im Teil II Aufnahme finden. Die Erwärmungsmessungen werden an Wärmeapparaten bei der 1,15fachen, an Motorapparaten bei der 1,12fachen Nennleistung vorgenommen. Die im Entwurf aufgeführten Prüfspannungen für Apparate im betriebswarmen Zustand gelten als vorläufig, da sich die CEE noch dieser Frage annehmen wird. Die Prüfspannung für die Betriebsisolation von Apparaten im kalten Zustand wurde von 1500 V auf 1250 V und demzufolge diejenige für verstärkte Isolation auf 3750 herabgesetzt. Die Prüfspannung für Schutzisolation bleibt 2500 V.

Die Erhöhung des zulässigen Ableitstromes an tragbaren Apparaten der Klasse I von 0,75 mA auf 3,5 mA für den Fall, dass Entstörvorrichtungen eingebaut sind, wurde u. a. mit dem Hinweis auf die steigende Verwendung hochempfindlicher Fehlerstromschutzschalter abgelehnt. Die Festlegung, in welchen Schutzklassen einzelne Apparategruppen zu bauen sind, wird aus dem allgemeinen Teil I gestrichen und in den Sonderbestimmungen des Teiles II angegeben. Eine lebhafte Debatte ergab sich um die Zulässigkeit von Apparateschnüren. Nach bisheriger CEE-Praxis mussten diese auf einfache Art auswechselbar sein. Dieses Prinzip wurde aber verschiedentlich durchbrochen. Die USA beantragten, auch Typen von Anschlussschnüren in den Entwurf aufzunehmen, die nur vom Fachmann auszuwechseln sind. Für eine humoristische Einlage sorgte ein Delegierter, der eine sehr klare Einteilung in 4 verschiedene Grundtypen auf die Tafel schrieb:

MM (Milchmädchen): Bisheriger CEE-Typ mit Klemmen, Zugentlastung und gegebenenfalls Biegeschutz.

SM (Service-Monteur): Durch einen Fachmann auszuwechselnde Anschlussschnur, bei der die Zugentlastung und der evtl. Biegeschutz mit dem Leiter irgendwie fest verbunden sein können und der Anschluss mit Würgeklemmen, Pressverbindungen und dergleichen erfolgt.

WW (Wildwest): In Amerika häufig verwendete Anschlussart, bei der das Leiterende mit einem Faden festgebunden bzw. in den Leiter zur Zugentlastung ein Knoten gemacht wird.

MO (molded on = angegossen): Nicht ohne Beschädigung des Apparates lösbare Verbindung, z. B. an Zahnbürsten, Tauchsiedern usw.

Das Sekretariat wird bei der Abfassung des § 25 von dieser Einteilung möglichst Gebrauch machen. Dieser Teil I wird, neu

überarbeitet, bis September 1969 unter der 6-Monate-Regel verteilt.

Der Entwurf von Sonderbestimmungen für Staubsauger, Dokument 61(*Secretariat*)29, bildete das nächste Traktandum. Der Geltungsbereich wurde auf Staubsauger für die Tierpflege ausgedehnt. Wasserausgussapparate bleiben weiterhin unberücksichtigt. Für automatische Kabelhaspeln soll noch eine Prüfung ergänzt werden. Der Entwurf entspricht weitgehend der vorliegenden CEE-Publikation 10, Teil IIA, und wird nach Einarbeitung der gefassten Beschlüsse als Dokument unter der 6-Monate-Regel erscheinen.

Den Abschluss der zu behandelnden Entwürfe bildeten die Sonderbestimmungen für Bügeleisen, Dokument 61(*Secretariat*)28. Bügelmaschinen wurden im Interesse einer raschen Verabschiedung dieser Empfehlung nicht in den Geltungsbereich aufgenommen, dagegen erstreckt sich dieser auch auf Dampfbügeleisen. Die Überlaufprüfung wird an Dampfbügeleisen wie folgt festgelegt: Die Spannungsfestigkeit wird gemessen nach dem Überlaufen, nach 10 Minuten in kaltem Zustand und nach einer Minute aufheizen. Neu gegenüber der CEE-Vorschrift ist die Einführung einer Dauerprüfung von 200 h, mindestens aber 25 000 Schaltungen des Thermostaten. Dabei folgen auf 16 h Betrieb (gegebenenfalls 8 h davon mit Dampf) 8 h Ruhe. Für die Prüfdauer von 200 h zählen nur die Betriebszeiten. Sehr lebhaft diskutiert wurde die in den USA und Kanada übliche Fallprüfung, wobei das Bügeleisen aus 90 cm Höhe 5mal auf einen Holzboden fällt und jedesmal mit einem anderen Teil aufschlagen soll. Nach der Prüfung dürfen durch Deformation oder Bruch keine unter Spannung stehenden Teile berührbar sein. Die Amerikaner machten die Praxisnähe dieser Prüfung geltend, während die Europäer die mangelhafte Reproduzierbarkeit als Gegenargument ins Feld führten. Schliesslich entschied man, in den Entwurf lediglich eine Anmerkung aufzunehmen, dass einige Länder eine zusätzliche mechanische Prüfung verlangen. Auch dieser Entwurf wird nach Überarbeitung gemäss den gefassten Beschlüssen als Dokument unter der 6-Monate-Regel verteilt.

Weiteres Vorgehen: Die drei Entwürfe (Teil I, Sonderbestimmungen für Staubsauger und für Bügeleisen) werden überarbeitet und vom Bureau Central als Dokumente unter der 6-Monate-Regel allen Nationalkomitees zugestellt. Die nächste Tagung des CE 61 wird vom 3. bis 10. November 1969 in Teheran stattfinden. Auf dem Programm werden die Sonderbestimmungen für Waschmaschinen, für Geschirrspülmaschinen und für Kochherde stehen.

G. Tron

## Schweizerische Beleuchtungs-Kommission (SBK)

### Schweizerisches Nationalkomitee der Internationalen Beleuchtungskommission (IBK)

#### Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1968 mit Rechnung über das Jahr 1968

##### A. Allgemeines

Der Wechsel im Sekretariat war Anlass zu einer Reihe von Überlegungen und Entscheidungen über die Tätigkeit der SBK. Der Rechenschaftsbericht des Ende August ausscheidenden Sekretärs Dr. H. Schindler, für die sechs Jahre seiner Tätigkeit, sowie der Bericht des Präsidenten «Stand und Entwicklungsaufgaben der SBK» haben viele Gedanken grundsätzlichen Charakters wachgerufen, die vom Vorstand bearbeitet werden mussten. Eine Eingabe, die W. Riemenschneider, Buchs/ZH, kurz vor der Generalversammlung 1968 eingereicht hatte, überwies der Vorstand einer eigens zur Abklärung gebildeten «Fachgruppe 69».

Der Bericht der FG 69, der eine Zusammenfassung der mehrheitlich gebilligten Meinungen wiedergibt, wurde in die Behandlung der zwei anderen Dokumente einbezogen. Diese Beratungen standen am Jahresende vor ihrem Abschluss. Ihre Konsequenzen werden den Vorstand und die übrigen Institutionen in nächster Zukunft mit verschiedenen Aufgaben beschäftigen, deren Lösung man von uns erwartet.

Der Mitgliederbestand erfuhr auch im Berichtsjahr einige Veränderungen. Am Jahresende 1968 zählte die SBK 71 Kollektiv-

und 43 Einzelmitglieder. Neu eingetreten sind: Industrielle Betriebe der Stadt Aarau, K. Bachmann, Elektro-Ingenieur-Büro, Winterthur, Städt. Werke Baden, Azienda Elettrica Comunale Bellinzona, Burri AG, Glattbrugg, Elstrom AG, Wettingen, E. Fischer AG, Romanshorn, E. Forster, Elektroingenieurbüro, Zollikon, Elektrizitätswerk Küsnacht, Menika SA, Genève, Minnesota Mining Products AG, Zürich, Kant. Elektrizitätswerk Nidwalden, Stans, Siemens Elektrizitätserzeugnisse AG, Zürich und W. Stein, Beratender Ingenieur, Zürich. Bei den Kollektivmitgliedern schieden aus: Elektrogros AG, Zürich, Interessengemeinschaft Kandelaberfabrikanten, C. Kappeler, Zofingen, Pretema AG, Birmensdorf, Schweiz. Wagons- und Aufzügefabrik, Schlieren, Verband Schweiz. Lack- und Farbenfabrikanten, A. Widmer, Zürich. Bei den Einzelmitgliedern stehen 3 Austritten 5 Eintritte gegenüber. Bei den Freimitgliedern gab es keine Änderungen.

Im Vorstand sind keine Mutationen zu verzeichnen. Seine Zusammensetzung im Berichtsjahr war die folgende:

**Präsident:** R. Spieser, Professor, Zürich;

**Vizepräsident:** R. Walthert, Direktor der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU), Bern, Vertreter der BfU;