

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 60 (1969)
Heft: 17

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: 16.01.2026

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

trennt durchgeführt, nach Möglichkeit kurz nach der Ausserbetriebsetzung der Maschine bei Wicklungstemperaturen unterhalb von 30 °C. Neue Maschinen werden zweckmässigerweise erstmals nach ca. 1000 Betriebsstunden durchgemessen, die so erhaltenen Resultate dienen als Basis für spätere Untersuchungen.

Mit den bei den Messungen erhaltenen Informationen können überraschend auftretende Maschinendefekte weitgehend vermieden werden, was zur Sicherheit des Betriebes und damit der ungestörten Leistungserzeugung und -übertragung viel beiträgt.

Literatur

- [1] K. W. Edwin: Die Bedeutung der Abnahmeprüfung an Generator-Hochspannungswicklungen. ETZ-A 84(1963)17, S. 549...560.
- [2] A. W. W. Cameron, B. L. McHenry, M. Kurtz et D. L. Killam: Economies réalisables grâce aux mesures d'isolation. CIGRE Rapport No 303, 1964.

- [3] Bestimmungen für elektrische Maschinen. Teil 1: Allgemeines. VDE-Vorschrift 0530 Teil 1/1.66. § 33.
- [4] M. Moravec, T. H. Sie und O. Wohlfahrt: Kontrolle der Fertigungsmaschinen. Bull. SEV 54(1963)8, S. 279...288.
- [5] F. Beldi: Gegenwärtiger Stand der Isoliertechnik im Grossmaschinenbau, insbesondere bei hohen Spannungen. E und M 50(1932)40, S. 541...550.
- [6] J. S. Johnson: Detection of slot surface discharges in high-voltage machine stator windings. Electr. Engng. 71(1952)2, p. 143...147.
- [7] H. Meyer: Die Isolierung grosser elektrischer Maschinen. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1962.
- [8] K. Nylund und T. Mosimann: Alterungsuntersuchungen an Statorwicklungen elektrischer Maschinen. Bull. SEV 58(1967)17, S. 810...818.
- [9] U. Kull und R. Schuler: Messungen mit hoher Gleichspannung zur Beurteilung der Wicklungsisolation von Hochspannungsmaschinen. Brown Boveri Mitt. 53(1966)9, S. 531...537.
- [10] R. Schuler: Isolationsprüfung von Wicklungen rotierender Maschinen mit Gleichspannung. Brown Boveri Mitt. 55(1968)4/5, S. 208...214.
- [11] J. A. Oliver, H. H. Woodson und J. S. Johnson: A turn insulation test for stator coils. Trans. IEEE Power Apparatus and Systems 87(1968)3, p. 669...678.

Adresse des Autors:

R. Schuler, Ingenieur, AG Brown, Boveri & Cie., 5400 Baden.

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Sitzungen des CE 13, Appareils de mesure, und der SC 13A und 13B vom 9. bis 20. Juni 1969 in Wien

SC 13A, Compteurs

Unter dem Vorsitz von M. Whitehead versammelten sich über 50 Delegierte aus 18 Ländern. Das Hauptthema bildete die Behandlung des Dokumentes 13A(*Secretariat*)225 betreffend die Zusammenfassung der Empfehlungen der CEI über Zähler der Klassen 2,0, 1,0 und 0,5. Dieses Dokument konnte abschliessend behandelt werden und wird unter der 6-Monate-Regel zur Verteilung gelangen. Inhaltlich ist zu bemerken, dass die schweizerischen Anträge ausnahmslos angenommen worden sind, wenn z. T. auch in modifizierter Form. Der Begriff «essay de type» wurde näher präzisiert, indem darunter Approbationsprüfungen verstanden werden können, welche Apparate der Fabrikant der prüfenden Stelle vorlegt, oder die Typenprüfung an Zählern aus der Fabrikationsserie, welche Apparate willkürlich entnommen werden. Im übrigen hat die zusammengefasste Darstellung der Randbedingungen und Zählerfehlergrenzen in Tabellenform verschiedene Lücken und Ungereimtheiten sichtbar gemacht, welche noch bereinigt werden konnten. Sie fallen materiell bezüglich unserer Vollziehungsordnung jedoch nicht ins Gewicht.

Auch Dokument 13A(*Secretariat*)226 betr. graphische Symbole wurde abschliessend behandelt und gelangt gemäss 6-Monate-Regel zur Verteilung. Es erwies sich als ordentlich schwierig, für verschiedene Begriffe, die sich in den verschiedenen Ländern heute eingebürgert haben, einheitliche graphische Symbole zu finden. Nachdem die Anwendung bereits in der Einleitung als fakultativ erklärt worden ist, konnten viele Bedenken entkräftigt werden.

Über die Arbeiten der GT 4, Philosophie über die Klassengenauigkeit, wurde der Rapport des Sekretärs verlesen und die Definition der Klassengenauigkeit diskutiert. Danach sollen die Zähler im Bereich von 0,1 I_n bis Grenzstrom und unter Referenzbedingungen die relevanten Spezifikationen erfüllen.

Die Arbeiten der GT 3 sowie das Dokument 13A(*Secretariat*)228 betr. Abnahmeprüfungen konnten aus Zeitgründen nicht mehr behandelt werden.

A. Spälti

SC 13B, Appareils de mesure indicateurs

Das SC 13B, Appareils de mesure indicateurs, trat unter dem Vorsitz seines Präsidenten, I. Böhm (Ungarn), in Wien vom 16. bis 19. Juni 1969 zusammen. Das Sekretariat lag in den Händen von

I. Nagy und I. Szekely (Ungarn). Von 16 Ländern waren 34 Delegierte anwesend. Das CES war durch den Berichterstatter vertreten. Nach der üblichen Eröffnungszeremonie gab der Präsident einen Überblick über die Tätigkeit des Sekretariates und der Arbeitsgruppen während des vergangenen Jahres seit der letzten Zusammenkunft in London. Hiernach wurde sofort zum Haupttraktandum übergegangen, der Besprechung des Dokumentes 13B(*Secretariat*)226, Projet concernant les règles de sécurité pour les appareils de mesure indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires. Die Diskussion erfolgte anhand einer vom Sekretariat sehr sorgfältig präparierten 29seitigen Zusammenstellung der eingetroffenen Länderstellungnahmen. Neben einer Reihe Beschlüssen, die materiell von wenig grosser Bedeutung sind, jedoch eine wesentlich bessere Präsentation und Klarheit des Dokumentes ergeben, wurden folgende grundsätzliche Änderungen oder Ergänzungen beschlossen:

a) Da in der CEI noch keine für alle Comités d'Etudes gültige Grenze zwischen Kleinspannung und Niederspannung festgelegt worden ist, wurde beschlossen, hierfür einen provisorischen Grenzbereich von 42...50 V zu wählen, der dann später durch den allgemeingültigen Wert ersetzt werden kann.

b) Der schweizerische Vorschlag auf Festlegung eines einheitlichen Prüfprogrammes (genormte Reihenfolge der durchzuführenden Prüfungen) wurde durch Mehrheitsbeschluss abgelehnt (5 gegen 4 Stimmen bei 7 Enthaltungen). Als Gegenargument gegen unseren Vorschlag wurde erklärt, dass ein solches Prüfprogramm evtl. zu unnötiger Beschränkung der Handlungsfreiheit der Prüfstellen führen könnte. Überdies müsste der Entwurf wesentlich umgestaltet werden, um einen arbeitstechnisch logischen und zweckmässigen Prüfablauf zu gewährleisten, wodurch die Verabschiedung des Dokumentes mit Sicherheit wesentlich verzögert werde. Der Berichterstatter konnte sich insbesondere dem letzteren Gegenargument nicht verschliessen.

c) Der französische Vorschlag, in Zukunft solle auf der Skala des Messinstrumentes nicht mehr die Prüfspannung, sondern die maximal zulässige Arbeitsspannung (Nominal circuit voltage) angegeben werden, wurde abgelehnt. Es ist bereits zu spät, die heutige Regelung (Kennzeichnung der Prüfspannung in kV als Ziffer in einem Stern) abzuändern, ohne Gefahr zu laufen, grosse Verwirrung zu schaffen. Dagegen wurde nach ausgiebiger Diskussion beschlossen, in einer neu einzufügenden Tabelle das ge-

normte Verhältnis zwischen maximal zulässiger Arbeitsspannung und Prüfspannung eindeutig festzulegen (Tabelle I).

Zusammenhang zwischen maximal zulässiger Arbeitsspannung und der Prüfspannung

Tabelle I

Max. zulässige Arbeitsspannung (U) V	Prüfspannung kV
50	keine Angabe im Stern auf der Skala
250	1,5
650	2
1000	3
2000	5
> 2000...6000	2 U + 1000 V

Selbstverständlich darf der obere Grenzwert des Messbereiches eines Voltmeters die maximal zulässige Arbeitsspannung nicht überschreiten, es sei denn, das Instrument sei mit einem besonderen Warnungssymbol gekennzeichnet.

d) Zu einer Meinungsverschiedenheit zwischen insbesondere der französischen und der deutschen Delegation führte das von Deutschland vorgeschlagene Symbol für Schutzerde (⊕), indem dieses Symbol in Frankreich (wie übrigens auch in der Schweiz) nur für die Betriebserde (z. B. Hochfrequenzerde), nicht aber zu Schutzzwecken zugelassen ist (für die Schutzerde muss das Erdsymbol ohne Kreis verwendet werden). Da die verschiedenen Ländervorschriften diesbezüglich konträre Festlegungen aufweisen und die CEI leider diese Angelegenheit noch immer nicht eindeutig geregelt hat, wurde dem salomonischen Kompromiss zugesimmt, falls eine Unterscheidung zwischen Schutz- und Betriebserde gemacht werden müsse, sollte das entsprechende national vorgeschriebene Symbol verwendet werden.

e) Der französische Vorschlag, zur Bestimmung, ob ein leitfähiges Teil berührungsgefährlich sei bzw. ob bei seiner Berührung ein gefährlicher Strom fließe, sei die Prüfspannung als Bezugsbedingung zu Grunde zu legen und nicht die normalen Betriebsbedingungen, wurde von der deutschen und schweizerischen Delegation heftig opponiert. Da an der Sitzung keine Einigung erzielt werden konnte, wurde zur Klärung des Problems eine ad-hoc-Arbeitsgruppe gebildet, bestehend aus Delegierten Belgiens, Deutschlands, Frankreichs, Österreichs und der Schweiz. Diese Gruppe kam dann zu folgendem Vorschlag, dem vom SC 13B einstimmig zugestimmt wurde: Zur Prüfung sind die Messkreise an die maximal zulässige Arbeitsspannung, gemessen gegen Erde, anzuschliessen.

f) Zum Kapitel «Luft- und Kriechstrecken» hatte die Schweiz einen umfangreichen Gegenvorschlag eingereicht, der auf den von der EK-KL ausgearbeiteten Grundlagen basierte. Dieser Gegenvorschlag unterschied zwischen gefährlichen und ungefährlichen Stromkreisen, zwischen Isolierstoffen verschiedener Kriechfestigkeit und gab die genauen Richtlinien, wie die Strecken über Rippen, Nuten, Spalte usw. auszumessen sind. Obwohl der schweizerische Vorschlag schon vor den letztjährigen Sitzungen in London eingereicht worden ist, hatten ihn nur wenige Delegierte studiert, so dass der Präsident vor dessen Besprechung eine Pause von ca. 15 min zum Studium einschalten musste. Das vom CES eingereichte Dokument wurde wohl als interessanter Diskussionsvorschlag betrachtet, aber der Gegenvorschlag als für Messgeräte viel zu kompliziert und zu sehr in Details gehend abgelehnt (nur die tschechische Delegation unterstützte den schweizerischen Gegenvorschlag). Von verschiedenen Delegierten wurde darauf hingewiesen, dass sich in Zukunft insbesondere das CE 28, Coordination de l'isolement, mit der für die ganze CEI gültigen Festlegung von Luft- und Kriechstrecken befassen werde und das SC 13B zu gegebener Zeit die vom CE 28 festgelegten Werte übernehmen werde. Auch aus diesem Grunde sei es nicht opportun, derzeit ein neues System entsprechend dem schweizerischen Vorschlag zu übernehmen, da jede derzeitige Festlegung ohnehin nur provisorischen Charakter haben könne, bis eine allgemeingültige CEI-Regelung vorliege. Das schweizerische Nationalkomitee wurde aufgefordert, seine systematisch aufgebauten Regeln über Luft- und Kriechstrecken dem CE 28 vorzulegen und die Verbreitung seiner neuartigen Konzeption über diesem Weg zu versuchen.

g) Nachdem der schweizerische Gegenvorschlag zum Kapitel Luft- und Kriechstrecken abgelehnt worden war, wurde mit der Diskussion der entsprechenden Ziffern des Sekretariatsdokumentes fortgefahrene. Von Grossbritannien und der Schweiz wurden die in Tabelle III des Sekretariatsdokumentes vorgeschlagenen Mindeststrecken für Luft- und Kriechstrecken als unsystematisch und zum Teil als zu gross bezeichnet, und von anderen Delegationen wurden weitere Änderungsanträge wie Erweiterung der Tabelle, Auf- oder Abrundung der Werte auf ganze Millimeter usw. gestellt. Da es unmöglich war, diese Anträge im ganzen Komitee zu diskutieren, wurde eine weitere ad-hoc-Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz des Berichterstatters gebildet, mit dem Auftrag, einen die verschiedenen Ansichten berücksichtigenden Kompromissvorschlag auszuarbeiten. Bei Zugrundelegung der von der EK-KL des CES aufgestellten Basiskurve wurden die Werte von Tabelle II festgelegt und einstimmig genehmigt.

Mindestlängen für Luft- und Kriechstrecken zwischen leitfähigen Teilen, die nicht ausreichend gegen Staub geschützt sind

Tabelle II

Max. zulässige Arbeitsspannung V	Luftstrecke		Kriechstrecken	
	mm	mm	mm	mm
0...25	1 (0,5) *		1 (0,5) *	
26...50	1,5 (1)		1,5 (1)	
51...250	2,5 (2)		2,5 (2)	
251...450	3,5		4	
451...650	4		5	
651...1000	5,5		8	
1001...1500	8,5		12	
1501...2000	11		16	
2001...3000	17		24	
3001...4000	22		32	
4001...5000	28		40	
5001...6000	34		48	

*) Die Werte in den Klammern gelten für spezielle Bauelemente innerhalb eines Instrumentes wie Mikromodule oder gedruckte Schaltkreise, wo grössere Strecken aus technischen Gründen nicht möglich sind.

Nach der Detailberatung des Dokumentes musste entschieden werden, was mit dem Entwurf nun geschehen soll. Nach ausgiebiger Diskussion wurde beschlossen, den bereinigten Entwurf der 6-Monate-Regel zu unterstellen, mit dem Ziel des Druckes als separates Heft, jedoch nummeriert als Teil der Publ. 51. Um in Zukunft eine bessere Ordnung des vom SC 31B bearbeiteten Fachgebietes zu ermöglichen und die Arbeit des Sekretariates zu erleichtern, soll versucht werden, bei einer nächsten Revision der Publ. 51 folgende Unterteilung einzuführen:

- Teil I: Begriffsbestimmungen
- Teil II: Klasseneinteilung, Grundfehler
- Teil III: Zusätzliche elektrische und mechanische Anforderungen
- Teil IV: Konstruktive Bestimmungen, Beschriftung, Symbole
- Teil V: Anhänge

Als weiteres Traktandum stand die Diskussion des Dokumentes 13B(URSS)215, Proposition du Comité National de l'URSS concernant un projet de recommandation relative aux piles étaillons, und der vielen hiezu eingetroffenen nationalen Stellungnahmen auf dem Programm. Das russische Nationalkomitee hatte aber bereits einen neuen, zweiten Entwurf vorbereitet, der den verschiedenen nationalen Wünschen weitgehend gerecht werden sollte, war aber nicht mehr in der Lage, diesen Entwurf vor den Sitzungen in Wien zu verteilen. Es wurden deshalb nur einige grundsätzliche Ansichten besprochen, die als Basis für einen dritten Entwurf dienen können, der dann eingehend an der nächsten Zusammenkunft des SC 13B diskutiert werden soll. An der nächsten Zusammenkunft des SC 13B im September oder Oktober 1970 in Budapest sollen die Entwürfe über Gleichspannungs-Präzisionswiderstände und über die Eichzellen besprochen werden. Vom deutschen Nationalkomitee wurden überdies noch erste Entwürfe für Gleichspannungs-Potentiometer und Spannungsteiler in Aussicht gestellt, die ebenfalls an der nächsten Zusammenkunft, falls dafür genügend Zeit vorhanden ist, besprochen werden können. Für das Jahr 1971 liegt eine Einladung des italienischen Nationalkomitees nach Stresa vor.

E. Ganz