Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 48 (1957)

Heft: 22

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: 13.12.2025

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

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, dass Druckänderungen infolge von Temperaturdifferenzen auf den Kapazitätswert einen grösseren Einfluss haben als Temperaturänderungen bei konstantem Druck.

Der Druck hat auch einen grossen Einfluss auf die Durchschlagspannung. Er bestimmt bei gegebenem Plattenabstand die maximal zulässige Betriebsspannung. Interessant ist das scharfe Abbiegen der Kurve in Fig. 5 oberhalb von 12 kg/cm^2. Dies ist der Grund, weshalb es keinen Sinn hat, den Betriebsdruck grösser als 18...20 kg/cm^2 zu wählen. Bei der Aufnahme einer Kurve gemäss Fig. 5 stösst man übrigens auf das Phänomen der Gasreinigung, d. h. die Durchschlagspannung bei einem bestimmten Druck liegt um so höher, je öfters Durchschläge im Gas stattfinden. Dieses Phänomen wurde auch von andern Autoren festgestellt [4]; es bewirkt, dass die Durchschlagskurve in Wirklichkeit einen (normalerweise innerhalb von 10 % liegenden) Streubereich aufweist. Die Erscheinung wird begründet durch die Störung des elektrischen Feldes durch Staubpartikel im Gas und evtl. durch Inhomogenitäten der Elektroden.

Infolge der Druckabhängigkeit der Kapazität und der Durchschlagspannung muss der Gasdruck möglichst genau abgelesen werden können. Dafür wird vorzugsweise ein Manometer auf das Gehäuse des Normalkondensators aufgebaut, welches eine Ablesegenauigkeit von 0,1 kg/cm^2 gestattet. Der Druckverlust ist unter normalen Umständen äusserst gering, so dass oft während Jahren keine Neufüllung notwendig ist. Sinkt der Druck aber einmal unter 12 kg/cm^2, so kann normaler Industrie-Stickstoff nachgefüllt werden. Das Gas soll zur Trocknung durch ein Filter mit Silika-Gel durchfliessen, bevor es in den Kondensator gelangt.

Fig. 6 zeigt die Ausführung des beschriebenen Normalkondensators.

Literatur

[1] *Wiessner, W.:* Die genaue Bestimmung der Kapazität von Pressgaskondensatoren. ETZ-A Bd. 77(1956), Nr. 22, S. 824...828.

[2] *Keller, A.:* Pressgaskondensatoren als verlustfreies Normal für Hochspannungsmessungen. ETZ-A Bd. 75(1954), Nr. 24, S. 817...819.

[3] *Schering, H.:* Die Empfindlichkeit einer Wechselstrombrücke. Elektrotechn. Z. Bd. 52(1931), Nr. 36, S. 1133...1134.

[4] *Goossens, R. F.:* Le gaz sous pression utilisé comme isolant. Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE), Paris 1948, Bd. 2, Rapp. 117, 24 S.

Adresse des Autors:
K. Meier, Dipl. Ingenieur, Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.

Revidierte Hausinstallationsvorschriften des SEV

Das Eidgenössische Post- und Eisenbahndepartement hat am 27. Februar 1947 den SEV beauftragt, die Hausinstallationsvorschriften des SEV zu revidieren, damit diese alsdann von ihm definitiv genehmigt werden können. Diese Aufgabe wurde der Hausinstallationskommission des SEV und VSE übertragen. Es zeigte sich bald, dass nur eine gründliche Überholung der ganzen Vorschriften zu einer während längerer Zeit brauchbaren Lösung führen würde. Ein besonderer Ausschuss der Hausinstallationskommission hat in über 170 Sitzungen einen ersten Entwurf ausgearbeitet, der alsdann von der Hausinstallationskommission durchberaten wurde. Das Resultat dieser Beratung liegt in einem zweiten Entwurf vor.

Diese revidierten Vorschriften ersetzen die vom SEV herausgegebenen Vorschriften betreffend Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen aus dem Jahre 1927 samt allen seither vorgenommenen Änderungen, Ergänzungen und Anhängen [1]). Sie weichen von den bisherigen Vorschriften inhaltlich nur wenig ab, sind aber nach neuen Gesichtspunkten geordnet und redigiert. Die allgemein gültigen Grundsätze sind im Kapitel 1 zusammengefasst. Im Kapitel 2 sind die Bestimmungen über das Material vereinigt; diese wenden sich nicht nur an den Installateur, sondern auch an die Hersteller des Materials; sie bilden ferner die Grundlage für die einzelnen detaillierten Vorschriften des SEV für das Material. Das Kapitel 3 enthält alle Bestimmungen über die Erstellung der Installationen; diese sind in erster Linie für allgemein übliche Anlagen und für 380/220 V Wechselstrom aufgestellt; für andere Anlagen sind die Abweichungen in besonderen Abschnitten aufgeführt.

Dieser von der Verwaltungskommission des SEV und VSE und vom Vorstand SEV zur Veröffentlichung freigegebene Entwurf wird hiemit den Mitgliedern des SEV zur Stellungnahme unterbreitet. Da es nicht möglich ist, den Entwurf in extenso im Bulletin SEV zu veröffentlichen, hat der Vorstand des SEV beschlossen, den Entwurf als besondere Vervielfältigung und zu einem den Kosten angemessenen Preis den Mitgliedern zur Verfügung zu stellen. Der Entwurf kann vom 26. Oktober 1957 an in deutscher Sprache und vom 1. Januar 1958 an in französischer Sprache bei der Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 10.— bezogen werden. Der Vorstand lädt alle sich für diese Materie interessierenden Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Einwände oder Bemerkungen *schriftlich im Doppel* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Eingabetermine sind für den deutschen Entwurf *31. Dezember 1957* und für den französischen Entwurf *28. Februar 1958*. Wenn bis zu den genannten Daten keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit dem Entwurf einverstanden.

Gemeinsame Verwaltungsstelle des SEV und VSE

[1]) Der SEV hat bis jetzt folgende Vorschriften über elektrische Starkstromanlagen und Hausinstallationen herausgegeben:

1896 «Sicherheitsvorschriften über den Bau und Betrieb elektrischer Starkstromanlagen.»

1900 «Sicherheitsvorschriften des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins über Bau und Betrieb elektrischer Starkstromanlagen.»
Erster Teil: Allgemeine Vorschriften.
Zweiter Teil: Vorschriften über Hausinstallationen.

1909 «Vorschriften betreffend Erstellung und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen», genehmigt 1908, enthaltend die Bundesvorschriften betreffend Erstellung und Instandhaltung der elektrischen Starkstromanlagen von 1908, 1. Auflage.

1911 Idem, 2. Auflage

1914 Idem, 3. Auflage

1919 Idem, 4. Auflage

1927 «Vorschriften betreffend Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen», 1. Auflage.

1928 Idem, 2. Auflage

1929 Idem, 3. Auflage

1934 Idem, Änderungen und Ergänzungen zur 3. Auflage, Publ. Nr. 101 des SEV.

1936 Idem, 4. Auflage, Publ. Nr. 131 des SEV, erstmals enthaltend die Publ. Nr. 102 und 103.

1940 Idem, 5. Auflage, Publ. Nr. 152 des SEV, erstmals enthaltend die Publ. Nr. 137.

1944 Idem, kriegsbedingte Änderungen, Publ. Nr. 161e des SEV, enthaltend alle seit 1941 als Nr. 161a...d herausgegebenen kriegsbedingten Änderungen.

1946 Idem, 6. Auflage, Publ. Nr. 152 des SEV.

1949 Idem, Nachtrag, Publ. Nr. 152a des SEV.

1950 Idem, Änderungen und Ergänzungen, Publ. Nr. 152/1 des SEV.

1954 Idem, Änderungen und Ergänzungen, Publ. Nr. 152/2 des SEV.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)[1])

Sitzungen in Moskau vom 2. bis 12. Juli 1957

061.3(473.11)CEI : 621.3

An den diesjährigen Sitzungen der CEI in Moskau waren 16 verschiedene Comités d'Etudes vertreten, die in meist mehrtägigen Sitzungen die Eingaben der verschiedenen Nationalkomitees diskutierten und entsprechende Beschlüsse fassten. Die Anträge der einzelnen Comités d'Etudes unterlagen jeweils der Begutachtung durch das übergeordnete Comité d'Action, um dann, bei dessen Zustimmung, den Nationalkomitees unter der 6-Monate-Regel vorgelegt zu werden.

Die Tagung war durch Delegationen aus 30 verschiedenen Ländern mit total 420 Delegierten beschickt. Die einzelnen Delegationen waren ungleich stark. Das Hauptkontingent stellten die Russen; sehr zahlreich war auch die englische Delegation. Die schweizerische Abordnung bestand aus 5 Delegierten.

Sämtliche ausländischen Delegationen waren im grossen Intourist-Hotel «Moskwa» beim Kremel untergebracht, wo sie sehr gut aufgehoben waren. Die Sitzungen fanden im Neubau der Universität statt; die meisten Versammlungslokale befanden sich im 18. Stockwerk. Für die Überwindung der beträchtlichen Distanz zwischen dem Hotel und der Universität wurde ein besonderer Autobuspendelverkehr eingerichtet.

Das russische Organisationskomitee gab sich in jeder Beziehung Mühe für ein gutes Gelingen der Tagung. Die Sitzungen wurden dreisprachig durchgeführt; die russischen Delegationen waren von gewandten Dolmetschern begleitet, so dass die Diskussionen ohne Stockungen vor sich gingen. Im Hotel standen den ausländischen Gästen Interpreter für die verschiedenen Sprachen zur Verfügung.

Parallel zu den Sitzungen ging ein reichhaltiges, technisches Exkursionsprogramm, dem sich auch die Besichtigungen der verschiedenen Sehenswürdigkeiten anreihten und das durch verschiedene gediegene Abendveranstaltungen ergänzt wurde. *E. Dünner*

Comité d'Action

Das Comité d'Action hielt in Moskau zwei Sitzungen ab, nämlich am 9. und am 12. Juli 1957. An der ersten nahm Prof. *E. Dünner*, der Chef der Delegation des CES, an der zweiten sein Stellvertreter, Oberingenieur *Ch. Ehrensperger*, teil. Die folgenden Angaben beschränken sich auf eine Wiedergabe der an den Sitzungen unter dem Vorsitz des Präsidenten der CEI, Dr. *P. Dunsheath*, gefassten Beschlüsse.

Das Budget für 1958 wurde angenommen.

Die Einladung des schwedischen Nationalkomitees, die Tagung der CEI vom 8. bis 16. Juli 1958 in Stockholm durchzuführen, wurde mit Dank angenommen.

Die Einladung des spanischen Nationalkomitees für die Tagung der CEI im Jahre 1959 nach Madrid wurde provisorisch angenommen, ebenso die Einladung des indischen Nationalkomitees zur Abhaltung der Tagung 1959 oder 1960 in Indien. Über die Anwendung der russischen Sprache wurde der folgende Beschluss gefasst: Von 1958 an werden die Dokumente der CEI in zwei getrennten Ausgaben veröffentlicht, nämlich einer solchen in englischer und französischer Sprache, und einer zweiten in englischer und russischer Sprache.

Es wurden gewählt: zum Präsidenten des CE 9 (Matériel de traction électrique) Dr. *A. d'Arbela*, Italien, zum Präsidenten des CE 16 (Marques des bornes et autres marques d'identification) *A. Lange*, Frankreich. Entsprechend einem Bericht von *P. Ailleret* bezüglich der Nuklearenergie wurde beschlossen: Das CE 1 (Nomenclature) wird beauftragt, im Vocabulaire Electrotechnique International in den Abschnitten über Anlagen und Messinstrumente die die Nuklearenergie betreffenden Ergänzungen nachzuführen. Das CE 15 (Matériaux isolants) wird die elektrischen Isolierstoffe auf aktive Strahlung untersuchen. Für die Aufstellung des Arbeitsprogramms eines neu zu ernennenden Komitees für die Messinstrumente im Gebiete der nuklearen Energiegewinnung wird eine Arbeitsgruppe gebildet, in der die Nationalkomitees von Frankreich, Deutschland, der USA, England und der USSR je einen Vertreter stellen.

Ein neues Comité d'Etudes n° 43 hat sich mit den Ventilatoren für industrielle Anwendung und für den Haushalt zu befassen. Das Sekretariat wurde Indien zugesprochen.

Ein neues Comité d'Etudes n° 44 hat sich mit der elektrischen Ausrüstung von Werkzeugmaschinen zu befassen. Das Sekretariat wird der Schweiz angeboten; das CES wird darüber zu entscheiden haben, ob es das Sekretariat übernehmen will. Ein Vorschlag des kanadischen Nationalkomitees, das CE 19 (Moteurs à combustion interne) an die ISO abzutreten, wurde abgelehnt.

In dem unter der 2-Monate-Regel stehenden Dokument 24 (Bureau Central)107 wurden die Resolutionen 1 (Name des MKSA-Systems) und die Resolution 4 (Rationalisierung der elektromagnetischen Feldgleichungen) an das CE 24 zurückgewiesen zur nochmaligen Behandlung.

Das CE 13 (Appareils de mesure) erfährt eine Erweiterung durch ein Unterkomitee 13C zur Behandlung der elektronischen Messinstrumente. Das Sekretariat übernimmt das Nationalkomitee der USSR.

Zum Schluss wurden die Verhandlungsdokumente der in Moskau tagenden Comités d'Etudes genehmigt. Dies betrifft die CE 2 (Machines tournantes); CE 9 (Matériel de traction électrique); SC 17A (Appareillage à haute tension) und SC 17B (Appareillage à basse tension); CE 20 (Câbles électriques); CE 22 (Convertisseurs de puissance); SC 22–2 (Rredresseurs semi-conducteurs); SC 34A (Lampes); SC 34B (Culots et douilles); SC 34C (Appareils auxiliaires pour l'éclairage fluorescent); CE 35 (Piles); SC 36–1 (Traversées isolées) und 37 Experts (Parafoudres). *E. Dünner*

CE 2, Rotierende Maschinen

Aus den Beratungen der umfangreichen Traktandenliste seien im folgenden einige der wichtigsten Resultate zusammengefasst.

Ein Haupttraktandum bildete die Beratung des Sekretariatsentwurfes, 2(Secretariat)408, mit einer neuen Temperaturtabelle für die Erwärmung von elektrischen Maschinen, die ausser den bisherigen Temperaturklassen A und B der Publ. 34 der CEI auch neue Klassen E, F und H enthielt. Wichtig ist auch die Neuerung, dass für Wicklungen der Klasse E (Lackisolation), für Maschinen unter 5000 kVA die aus der Widerstandzunahme bestimmbare Erwärmung von 70 auf 75 °C erhöht wurde. Die Erregerwicklungen mit kleinem Widerstand wurden neu in zwei Klassen unterteilt:

a) mehrlagige Kompensationswicklungen;

b) einlagige Wicklungen mit etwas höheren zulässigen Erwärmungen.

Als Bezugstemperatur zur Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrades wurden für die Klassen A, E und B die bisherigen 75 °C, für die Klassen F und H neu 115 °C festgelegt.

Die Beschlüsse betreffend die auf den Leistungsschildern aufzuführenden Angaben decken sich weitgehend mit den in den schweizerischen Regeln für elektrische Maschinen enthaltenen Empfehlungen.

Für die Klemmenbezeichnungen wurde neu das Sous-Comité 16/2 eingesetzt, welches aus Mitgliedern des CE 16 und des CE 2 zusammengesetzt ist. Die von diesem Sous-Comité aufgestellten Klemmenbezeichnungen sollen in der nächsten Auflage der Publ. 34 der CEI aufgeführt werden.

Die dem französischen Nationalkomitee im Jahre 1955 in London zugeteilte Behandlung der Frage der Stossprüfung an rotierenden Maschinen ist erst bis zur Versendung eines inoffiziellen Fragebogens gediehen.

Viel zu reden gab der englische Vorschlag, das Sous-Comité 2C als selbständiges Comité d'Etudes zu erklären. Da sich für diese, von der Schweiz stets abgelehnte Änderung keine qualifizierte Mehrheit ergab, werden die Probleme der

[1]) Hier wird über die Sitzungen jener Komitees berichtet, an denen Delegierte des CES teilnahmen. Der noch ausstehende Bericht über das CE 9 (Elektrische Traktion) folgt später.

Isolationen und der zugehörigen Klassen weiterhin vom CE 15 und vom SC 2C behandelt.

Für die Dimensionierung der Kohlebürsten und deren Normung ist neu ein Sous-Comité, SC 2F, eingesetzt worden. Das Sekretariat wird das deutsche Nationalkomitee innehaben. Als Präsident wurde *Ch. Ehrensperger* (Schweiz) gewählt.

Über die Arbeiten des SC 2B erfolgte ein Bericht, der stillschweigend genehmigt wurde; er soll der 6-Monate-Regel unterstellt werden.

Für das Studium der Kurvenform der Spannung, bzw. deren zulässige Abweichung von der Sinuslinie wurde eine kleine Arbeitsgruppe eingesetzt, die den vorhandenen Sekretariatsentwurf neu formulieren soll. *E. Dünner*

CE 17, Schaltapparate

Anlässlich der Tagung der CEI in Moskau versammelten sich auch das CE 17, sowie die beiden Sous-Comités 17 A und 17 B. Über die einzelnen Sitzungen soll wie folgt berichtet werden:

SC 17 A, Hochspannungsschaltapparate

Bei diesen Sitzungen, welche vom 8. bis 11. Juli dauerten, waren 17 Nationalkomitees mit 61 Delegierten vertreten. Den Vorsitz hatte Prof. *G. de Zoeten* (Holland). Nach einigen Bemerkungen betreffend das Protokoll der Tagung in München wurden die Abstimmungsresultate für 4 Dokumente, die der 2- bzw. 6-Monate-Regel unterstanden, bekanntgegeben. Demnach können nun folgende Empfehlungen der CEI als Erweiterung der Publikation Nr. 56 veröffentlicht werden:

a) 17 A(Bureau Central)11: Durchführung der Elementenprüfung bei Schaltern mit Vielfachunterbrechung;

b) 17 A(Bureau Central)13: Regeln betreffend die Betriebsbedingungen;

c) 17 A(Bureau Central)8: Koordination der Nennspannungen, Nennströme und Abschaltleistungen;

d) 17 A(Bureau Central)9: Regeln für die Isolationen der Schalter.

Ein weiterer Entwurf über die Wahl der Schalter für den Betrieb gab Anlass zu weitgehenden Diskussionen. Es wurden dabei unter anderem auch Werte für die Windkräfte (70 kg/m²) und den Eisbelag (0,5 g/cm²) bei Freiluftschaltern festgelegt. Eine lange Diskussion entstand betreffend den Einfluss von Asynchronmotoren auf die entstehenden Kurzschlußströme. Man war der Ansicht, dass solche Motoren bei verhältnismässig grossem Leistungsanteil in den Netzen vor allem für die erste Kurzschlußstromspitze mitberücksichtigt werden müssen. Das Sekretariat erhielt den Auftrag, einen neuen Entwurf auszuarbeiten, welcher dann der 6-Monate-Regel zu unterstellen ist.

Bei einem Entwurf über Regeln für die Montage und den Unterhalt von Schaltern im Betrieb wurden vor allem Vereinfachungen angestrebt, wobei Selbstverständlichkeiten weggelassen wurden. Auch dieser Entwurf wird nach Neufassung der 6-Monate-Regel unterstellt.

Ein vom englischen Nationalkomitee eingereichter Vorschlag ging dahin, für die Hochspannungsschalter Luftdistanzen und Kriechwege längs den Isolatoren vorzuschreiben. Dieser Vorschlag wurde nach eingehender Diskussion von den meisten Delegierten abgelehnt, da die bestehenden Isolationsvorschriften für den Moment das Material genügend festlegen. Hingegen wurde anerkannt, dass für die Verhältnisse mit starker Verschmutzung nur ungenügende Unterlagen und Richtlinien vorhanden sind. Es wurde beschlossen, das CE 36 zu bitten, entsprechende Vorschläge für Versuche bei Verschmutzung der Isolatoren vorzubereiten. Wenn in 2 Jahren noch keine solchen Vorschläge vorhanden sind, ist das SC 17 A bereit, den englischen Vorschlag erneut zu diskutieren.

Eine eingehende Diskussion bezog sich auf einen amerikanischen Vorschlag für die indirekte Prüfung von Leistungsschaltern. Nachdem nun die Elementenprüfung anerkannt ist (siehe oben), wird angestrebt, auch für andere bekannte Prüfmethoden bei mangelnder Kurzschlussleistung entsprechende Bestimmungen festzulegen. Viele Delegierte waren der Ansicht, dass die Verhältnisse in dieser Beziehung zu wenig abgeklärt sind, um verbindliche Regeln aufzustellen. Die von den USA vorgeschlagenen Prüfungen seien wohl für Entwicklungsversuche von Bedeutung, nicht aber für den effektiven Nachweis des Schaltvermögens. Ein englischer Vertreter behandelte insbesondere die Bedeutung des Doppelversuchs, d. h. Abschaltungen einmal mit voller Spannung und reduziertem Strom und umgekehrt. Obwohl früher in England diese Methode viele Anhänger hatte, haben offenbar die Erfahrungen gezeigt, dass insbesondere bei hohen Anforderungen, ein solcher Versuch zu völlig falschen Schlussfolgerungen führen kann. In England sei man aus diesem Grunde dazu gekommen, vor allem die Leistung der Kurzschlussanlagen zu erhöhen. Andere Delegierte haben die Bedeutung der indirekten Prüfmethoden sehr stark betont, so dass schlussendlich folgender Beschluss gefasst wurde:

Es besteht der allgemeine Wunsch, für die eine oder andere Prüfmethode Richtlinien aufzustellen, ähnlich wie dies bei der Elementenprüfung schon gemacht wurde. Da jedoch die Verhältnisse noch nicht genügend abgeklärt sind, soll das Studienkomitee Nr. 3 der CIGRE gebeten werden, diese Fragen zu studieren und ein diesbezügliches Dokument vorzubereiten. Es wird dabei ferner angenommen, dass sowohl russische wie auch deutsche Vertreter dem genannten Studienkomitee entsprechende Unterlagen zur Verfügung stellen.

Ein grosser Teil der Zeit wurde der Durchberatung eines vom deutschen Nationalkomitee aufgestellten Entwurfes für internationale Regeln für Trennschalter gewidmet. Gleichzeitig erfolgte auch die Diskussion eines englischen Vorschlages, in welchem speziell die Trennschalter unter Öl behandelt sind. Es wurde beschlossen, schlussendlich beide Dokumente in einem zu vereinigen. Im nachstehenden sollen einige der wichtigsten Punkte dieser Beratungen wiedergegeben werden:

Für das Verhalten von Trennschaltern bei tiefen Temperaturen wurde beschlossen, 2 Klassen einzuführen:

Klasse	für Innenräume	für Freiluft
1	— 5 °C	— 25 °C
2	— 20 °C	— 50 °C [1])

[1]) Dieser Wert ist noch umstritten. Einige Delegierte waren für —40 °C, was aber für sehr kalte Gegenden ungenügend sein dürfte.

Bezüglich der Vereisung bei Freilufttrennern erfolgt Anlehnung an die Vorschriften über die Leistungsschalter (siehe oben).

Eine lange Diskussion entstand wegen der Spannungsfestigkeit über den geöffneten Trennkontakten. Der schweizerische Standpunkt konnte leider nicht durchdringen, wonach die Trennschalter auch dann in sich koordiniert sein müssen, wenn auf der einen Seite die Betriebsspannung angelegt ist und auf der anderen Seite eine Stossbeanspruchung entsprechend dem Isolationsniveau des Materials erfolgt. Weitaus die meisten Delegierten plädierten lediglich für eine Erhöhung der Stosshaltespannung über den geöffneten Trennern von 10 oder 15 % unter Hinweis auf die gemachten guten Betriebserfahrungen mit diesen Werten. Die französischen Delegierten haben die Nützlichkeit unserer Formel anerkannt, möchten jedoch bei der Stoßspannung nur das Schutzniveau der Ableiter eingesetzt haben, was dann auch wieder ungefähr zu den erwähnten 15 % führt.

Schliesslich wurde folgendes beschlossen:

1. Für den Moment ist es nicht erwünscht, die Trennschalter in sich zu koordinieren und zu diesem Zweck Funkenhörner anzubringen.

2. Die Trennstrecke soll bezüglich der Stoßspannung 15 % stärker bemessen sein, als dem vorgeschriebenen Stossniveau gegen Erde entspricht.

3. Gegen Erde werden die gleichen Isolationswerte angenommen wie für das übrige Material.

Bei der Erwärmung wollte die russische Delegation Unterschiede eingeführt sehen zwischen galvanisch versilberten Kontakten und solchen mit einem dickeren, aufplattierten Silberbelag. Dieser Vorschlag konnte in der allgemeinen Form nicht durchdringen, weil auf dem Gebiete der galvanischen Versilberung grosse Fortschritte gemacht wurden (Hartversilberung). Man soll anderseits durch einen vorgeschriebenen Abnützungsversuch den Nachweis erbringen, dass die Silberschicht genügend haltbar ist (z. B. bei 1000 Schaltmanövern). Hingegen wurde für Freilufttrenner angenommen, dass die Übertemperatur nur 50 °C (an Stelle von 65 °C) betragen dürfe, wenn die Dicke der Silberschicht weniger als 1 mm betrage (Korrosion). Dem Wunsche verschiedener Delegierter, die zulässige Temperatur der Anschlussklemmen gleich

hoch anzusetzen wie für die versilberten Kontakte, wurde nicht entsprochen mit der Hauptbegründung, dass die angeschlossenen Leiter gewöhnlich nicht versilbert sind. Für die Übertemperatur der Anschlußstelle wurde deshalb die Temperatur von 45 °C beibehalten.

Auf Grund der durchgeführten Diskussionen konnte das Sekretariatskomitee beauftragt werden, für die nächste Tagung einen neuen Entwurf dieser Regeln auszuarbeiten, welcher dann weiteren Beratungen zu unterziehen ist.

SC 17 B, Niederspannungsschaltapparate

Das SC 17 B versammelte sich in der Zeit vom 2. bis 5. Juli während 3½ Tagen unter dem Vorsitz von *D. E. Lambert* (England). Bei den Beratungen waren 20 Nationalkomitees mit total 58 Delegierten vertreten. Das Sekretariat wurde von *Y. C. Baron* (Frankreich) übernommen, da *Daruty de Grandpré* zurückgetreten ist.

In der Hauptsache standen 2 Entwürfe für Regeln auf dem Gebiete der Niederspannungsapparate zur Diskussion. Der erste Entwurf behandelt Leistungsschalter (Leitungsschutzschalter) und der zweite Schütze und andere Manöverierschalter. Erneut wurde der Vorschlag gemacht, diese Regeln in einer einzigen Publikation der CEI zu vereinigen. Vorläufig wird jedoch eine getrennte Behandlung als vorteilhafter angesehen mit dem Ziel, die Vereinigung später vorzunehmen. Auf die Detailberatung der vielen Einzelheiten dieser weitverzweigten Regeln kann hier nicht eingegangen werden. Es wird lediglich auf einige technisch wichtige Punkte aufmerksam gemacht:

1. Regeln für die Niederspannungs-Leitungsschutz-Schalter [17 B(Secrétariat)8]

Der Anwendungsbereich dieser Regeln ist bis zu 1200 V Gleichstrom und 1000 V Wechselstrom beschränkt. Die minimale Stromstärke des Gültigkeitsbereichs wurde zu 63 A angesetzt. Für die Anwendung auf Schiffen und für Generatorschutzschalter sind zusätzliche Bestimmungen notwendig. Als Nennspannung wurde die Verbraucherspannung festgelegt. Die Schalter müssen jedoch die garantierten Ein- und Ausschaltströme auch bei 110 % Nennspannung (1,1 U_n) aushalten.

Eine interessante Diskussion erfolgte bezüglich der Anlegedauer der Prüfspannung bei Stückprüfungen. Viele Delegierte waren der Ansicht, dass für die Feststellung von Fabrikationsfehlern die Dauer von einer Sekunde vollauf genüge; ausserdem stosse die Durchführung einer Minutenprüfung bei Fabrikationen mit hohen Stückzahlen auf grosse Schwierigkeiten. Andere Delegierte hielten an der Prüfdauer von einer Minute fest, weil nach ihrer Auffassung nur dadurch relevante Ergebnisse erreichbar sind. Die Meinungen gingen stark auseinander, so dass beschlossen wurde, eine diesbezügliche Umfrage bei den Nationalkomitees zu veranlassen. Auch über die Höhe der Prüfspannung konnte man sich nicht vollständig einigen. Ein Schwerpunkt scheint sich für die Formel 2U + 1500 V auszubilden.

Sehr umstritten war eine Bestimmung, welche aussagt, dass die Mehrerwärmung mit angebrannten Kontakten gegenüber neuen nicht grösser sein dürfe als 10 °C. Viele Delegierte waren gegen eine solche Festlegung; der Vorsitzende hat daher beschlossen, auch für dieses Problem eine Umfrage zu veranlassen. Es soll dabei auch abgeklärt werden, ob an Stelle eines zusätzlichen Erwärmungsversuches nach den Abschaltversuchen eine einfachere Messung der Spannungsabfälle treten könnte.

Es wurde der Vorschlag gemacht, die Erwärmungsversuche an den Betätigungsorganen bei 110 % der Nennspannung durchzuführen. Andere Delegierte wünschten einen Erwärmungsversuch bei 85 %, da es Apparate gäbe, die bei reduzierter Spannung gefährdeter seien. Zuletzt wurde beschlossen, dass der Erwärmungsversuch im ungünstigsten Bereich der Spannung durchzuführen sei.

Auf Grund der umfangreichen Diskussionen wurde ein Redaktionskomitee eingesetzt für die Ausarbeitung eines neuen Entwurfes bis zur nächsten Tagung. Es sei noch erwähnt, dass schon im Jahr 1956 eine Arbeitsgruppe bestimmt wurde, welche das Kapitel Schutzarten zu behandeln hat (Berührungsschutz, Feuchtigkeitsschutz usw.). Es wurde mitgeteilt, dass hierüber ein erster Entwurf vorliege, dass jedoch die definitiven Vorschläge erst nächstes Jahr im Rahmen des SC 17 B diskutiert werden können.

Im weiteren ist von Interesse, dass wegen Zeitmangels das äusserst wichtige Kapitel über die Baubestimmungen nicht behandelt werden konnte. Damit ist auch die für uns sehr wichtige Frage der Kriechwege nicht zur Sprache gekommen. Da in einer Arbeitsgruppe des Fachkollegiums 17 B in dieser Beziehung weitgehende Untersuchungen durchgeführt wurden, ist es zweckmässig, dass wir unsere Vorschläge für die Diskussionen des nächsten Jahres gründlich durcharbeiten und einreichen.

2. Regeln für Niederspannungs-Schütze und Manöverierschalter in Industrieanlagen [17 B(Secrétariat)9]

Ein wichtiges Traktandum bildete die Beratung der Tabelle über die Einschalt- und Ausschaltbedingungen für verschiedene Anwendungsfälle (Ohmsche Belastung, motorische Last usw.). Gegenüber dem Projekt wurden einige Änderungen beschlossen, die auch bei den Beratungen im FK 17 B nützlich sein werden. Ein schweizerischer Antrag, hier Toleranzen einzuführen, wurde abgelehnt mit der Begründung, dass es sich bei den Leistungsfaktoren um obere und bei den Spannungen und Strömen um untere Grenzwerte handelt. Wenn es die Versuchseinrichtungen nicht gestatten, können abweichende Versuche durchgeführt werden, aber immer auf die ungünstigere Seite.

Ein ebenfalls wichtiges Problem war die Beschlussfassung über die mechanische Lebensdauer von Apparaten. In vollständiger Abweichung von der ursprünglichen Fassung wurden folgende 4 Klassen bestimmt:

	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
Schaltmanöver [1]) pro Stunde . . .	30	150	600	1200
Totalzahl der zulässigen Leer-Schaltmanöver .	$2{,}5 \cdot 10^5$	$1{,}2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$10 \cdot 10^6$
Maximalstrom .	beliebig gross	1200 A	600 A	300 A

[1]) Ein- und Ausschaltung

Die Zahl der zulässigen Schaltmanöver bis zur Auswechslung der Kontakte bei Belastung hängt weitgehend vom Verwendungsfalle ab. Die Aufstellung einer entsprechenden Tabelle stösst auf Schwierigkeiten. Es wurde beschlossen, dass diese Schaltzahl vom Konstrukteur anzugeben ist. Ohne diese Angabe nimmt man an, dass Schützenkontakte $^1/_{20}$ der obigen Schaltzahlen aushalten sollen (beim gewöhnlichen Schalten von Motoren mit Ausnahme des Abschaltens in der Anlaufperiode).

Auf dem Gebiet der Erwärmung war vor allem die Temperatur der Anschlussklemmen hart umstritten. Einige Delegierte wollten hier möglichst tief bleiben, z. B. bei $\Delta t = 35$ °C mit Rücksicht auf Kabelanschlüsse. Andere schlugen Werte von $\Delta t \leq 65$ °C vor. Es wurde auch angeregt, je nach Anschlussart, zwei Werte einzuführen oder bei Anschlüssen mit Kabeln ein Kupferzwischenstück vorzuschreiben. Das Redaktionskomitee erhielt den Auftrag, für den nächsten Entwurf die gefallenen Voten zu berücksichtigen. Man wird wahrscheinlich auf einen Kompromiss kommen mit $\Delta t \approx 50$ °C.

CE 17, Schaltapparate

Am Schluss der Beratungen in den beiden Sous-Comités kam das CE 17 unter dem Vorsitze von Prof. *G. de Zoeten* kurz zusammen. Es handelte sich hier mehr um eine administrative Angelegenheit. Die beiden Protokolle der SC 17 A und 17 B wurden genehmigt und es wurde beschlossen, als Ort für die nächste Tagung Stockholm vorzusehen.

H. Thommen

CE 22, Starkstromumformer

Das CE 22 tagte am 2. und 12. Juli unter der Führung seines Präsidenten, *L. W. Morton* (USA). Die nachfolgenden Mitteilungen sind den Verhandlungen beider Sitzungen entnommen:

1. Das durch das SC 22–1 in beinahe 20jähriger Arbeit geschaffene Dokument 22(Secretariat)8 liegt nun im Druck vor und zwar als Publikation 84 der CEI: Recommendations for Mercury Arc Converters. Je ein Exemplar wurde an die Delegierten abgegeben.

2. Als weitere Arbeit des SC 22–1 wurde die Erweiterung der Publikation 84 auf Wechselrichter beschlossen. Diese Möglichkeit wurde schon früher ins Auge gefasst und bereits bei der Abfassung der Publikation 84 weitgehend berücksichtigt. Den Vorschlag der deutschen Delegation, einen ersten Entwurf für Wechselrichter auszuarbeiten, nahm das CE 22 dankend an, beschloss aber, an der Tagung 1958 die Wechselrichter noch nicht zu behandeln und vorerst den Kristall-Gleichrichtern den Vorrang zu geben.

3. Die Ausarbeitung von Empfehlungen für Kontakt-Umformer wurde von den Delegierten zur Zeit nicht gewünscht.

4. Detailbestimmungen über den Umfang der zu erfassenden Anwendungsgebiete der verschiedenen statischen Umformertypen sollen den entsprechenden Sous-Comités überlassen werden. Das CE 22 hat ferner nichts dagegen, in den verschiedenen Empfehlungen ebenfalls Energielieferungsanlagen für Fernmelde-Ausrüstungen einzuschliessen.

5. Monokristalline und polykristalline Halbleiter-Gleichrichter sollen im gleichen Sous-Comité (SC 22–2) behandelt werden. Mit speziellem Nachdruck wird gewünscht, dass die Dokumente für diese beiden Gleichrichtertypen unter sich und gleichzeitig auch mit der Publikation 84 inhaltlich und strukturell in bestmögliche Übereinstimmung gebracht werden.

6. Der Präsident des CE 22 hat mit den Präsidenten des CE 14 (Transformatoren) und des CE 17 (Schaltapparate) Kontakt aufgenommen, um Fragen von gemeinsamem Interesse koordiniert bearbeiten zu können.

7. Unter Traktandum «Neue Aufgaben» machte die Sowjetdelegation eine Reihe konkreter Vorschläge, die als Anhang zur Publikation 84 bearbeitet werden sollen. Sie erklärte sich bereit, die ersten Entwürfe aufzustellen. *J. E. Taravella*

SC 22–2, Halbleiter-Gleichrichter

In den Sitzungen des SC 22–2 wurden unter der Leitung des Präsidenten, *Ch. Ehrensperger* (Schweiz), die beiden Dokument-Entwürfe für monokristalline und polykristalline Halbleiter-Gleichrichter eingehend durchberaten.

a) Monokristalline Halbleiter-Gleichrichter

Anlässlich der letzten Tagung in München erklärte sich die englische Delegation bereit, innerhalb von 6 Monaten einen ersten Entwurf des Dokumentes für monokristalline Halbleiter-Gleichrichter einzureichen. Dieser Entwurf gelangte als Dokument 22–2(United Kingdom)3 rechtzeitig an die Nationalkomitees zur Verteilung und wurde an den Sitzungen in Moskau vom 2. bis 5. Juli eingehend diskutiert. Das SC 22–2 beauftragte das schwedische Sekretariat, in enger Zusammenarbeit mit dem englischen Nationalkomitee die gemachten Einwände und Anträge in einem neuen Entwurf zu verarbeiten und dabei die durch das CE 22 gegebenen Richtlinien bestmöglichst zu befolgen.

Weitere Punkte von allgemeinem Interesse sind:

1. Der Anwendungsbereich konnte erweitert werden, und zwar die Frequenz von 25...100 Hz auf 15...100 Hz und die obere Grenze der Ausgangsgleichspannung von 2000 V auf 5000 V.

2. Der Wirkungsgrad soll normalerweise durch Verlustmessungen bestimmt werden. Die Bestimmung des Wirkungsgrades durch Messung von Eingangs- und Ausgangsleistung wird aber bei vorhergehender Vereinbarung für Geräte unter 100 kW und Stromstärken unter 5000 A zugelassen.

3. Über die anzuwendende Methode der Verlustmessungen kam es noch zu keinem Beschluss und die Delegierten wurden ersucht, bis zur nächsten Tagung Vergleichsversuche durchzuführen und u. a. ebenfalls den Einfluss des Dynamik-Faktors abzuklären.

4. Bei der Bestimmung des Wirkungsgrades müssen die Verluste in den Glättungsstromkreisen mitgerechnet werden. Dies trifft innerhalb gewisser Grenzen ebenfalls für die Verluste in Verbindungsschienen und Anschlüssen zu. Die Grenze wurde einstweilen durch den Umfang des «Gleichrichtergehäuses» gegeben. Die Verluste ausserhalb des «Gleichrichtergehäuses» sollen durch den Lieferanten rechnerisch bestimmt und deklariert werden. Leider blieb aber bei dieser Kompromisslösung die klare Formulierung für den Umfang des «Gleichrichtergehäuses» im Falle von Grossanlagen noch offen.

b) Polykristalline Halbleiter-Gleichrichter

Ein dritter Entwurf für eine Empfehlung für diese Gleichrichtertypen lag als Dokument 22–2(Secrétariat)7 vor und konnte in den Sitzungen vom 8. bis 12. Juli soweit gefördert werden, um nach Überarbeitung durch das schwedische Sekretariatskomitee unter die 6-Monate-Regel gestellt werden zu können. Nachfolgend einige Beschlüsse:

1. Die Abhängigkeit der zulässigen Ströme und Spannungen von der Umgebungstemperatur ist in Form von Kurven in Temperaturabständen von 5 °C anzugeben.

2. Der Vorschlag, die Mittelwerte für Durchgangsstrom, Rückstrom und Durchgangsspannungsabfall über die Halbwelle zu messen, wurde nicht angenommen. Mittelwerte sollen also über die ganze Periode gemessen werden.

3. Als Nenn-Anschlusswechselspannung der einzelnen Selenzelle sollen Werte innerhalb folgender Spannungsgruppen gewählt werden: 18...20 V, 25...27 V, 30...35 V, 40...45 V und 50 und mehr Volt.

4. Die Begriffe «Nennbetriebsdauer», Ende der «Nennbetriebsdauer» usw. werden in einem Diagramm erläutert.

5. Für die «zu erwartende Nenn-Betriebsdauer» wurden bei Annahme von ununterbrochenem Betrieb folgende Klassen festgelegt: 100 000/50 000/10 000/1000 h.

6. Der Wirkungsgrad soll für den Zustand bei «Betriebsbeginn» und am «Ende der Nennbetriebsdauer» deklariert werden.

7. An den Sitzungen von 1956 in München blieb die Frage nach der vorzuschlagenden Methode zur Messung der Restwelligkeitsspannung bei Parallelbetrieb mit Batterien noch offen. Deshalb wurde damals eine Arbeitsgruppe eingesetzt, um das Problem bis zu den Sitzungen von 1957 abzuklären. Der daraus entstandene, mehrere Seiten umfassende Vorschlag wurde in Moskau mit wenig Änderungen angenommen.

An den Sitzungen nahmen 45 Delegierte aus 14 Nationen teil, was auf das allgemeine Interesse an Halbleiter-Gleichrichtern hinweist. *J. E. Taravella*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Neuartiger Oszillator veränderlicher Frequenz mit hoher Frequenzkonstanz

621.373.421.13

[Nach *D. Makow:* Novel Circuit for a Stable Variable Frequency Oscillator. Proc. IRE Bd. 44(1956), Nr. 8, S. 1031...1036]

Die Verwendung von Quarzschwingern in Oszillatorschaltungen für hohe Frequenzkonstanz ist allgemein bekannt. Quarzoszillatoren können aber nur für eine bestimmte Frequenz verwendet werden. Für Oszillatoren veränderlicher Frequenz ist die *LC*-Oszillatorschaltung gebräuchlich bei mittleren Frequenzen. Viele Untersuchungen sind über die Frequenzkonstanz des *LC*-Oszillators gemacht worden; es seien hier die Arbeiten von *Clapp, Gouriet, Llewellyn, Thomas* erwähnt. Zahlreiche Faktoren können die Frequenzkonstanz eines Oszillators beeinflussen; letzten Endes aber ist die Frequenzkonstanz durch die Eigenkonstanz des frequenzbestimmenden Elementes bestimmt. Bei dem aus Induktivität (Spule) und Kapazität bestehenden *LC*-Kreis haben folgende Faktoren einen massgebenden Einfluss auf die Frequenz: Temperatur, Feuchtigkeit, CO_2-Gehalt der Luft, Luftdruck und Alterung der Spule und des Kondensators.

Das vorliegende neue Oszillatorprinzip ermöglicht eine wesentliche Erhöhung der Frequenzkonstanz eines *LC*-Oszillators mit veränderlicher Frequenz, indem ein Quarzschwinger als frequenzbestimmendes Element in die Schaltung eingeführt wird. Mittels geeigneter mehrfacher Rückkopplung werden in der Schaltung drei Frequenzen erzeugt, wobei die eine Frequenz gleich der Summe der beiden andern ist. Die

Summenfrequenz wird von einem Quarzschwinger konstant gehalten; die beiden andern Frequenzen werden durch *LC*-Schwingkreise bestimmt. Wenn die Resonanzfrequenzen der *LC*-Kreise in der gleichen Richtung schwanken (d. h. gleichzeitig zu- oder abnehmen), dann ändert sich die Summenfrequenz. Der Quarz verhindert aber eine Schwankung der Summenfrequenz und somit eine Schwankung der Schwingfrequenzen der einzelnen *LC*-Kreise. Die durch äussere Einflüsse, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw. verursachte Frequenzschwankungen der *LC*-Kreise sind fast ausnahmslos von gleichem Vorzeichen in beiden Kreisen, so dass der Quarzschwinger diese Einflüsse wesentlich herabsetzt.

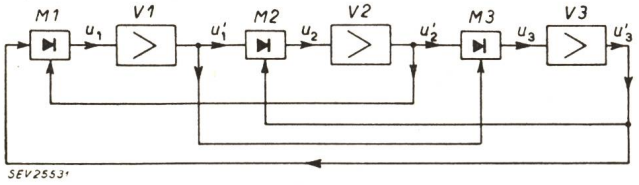


Fig. 1
Blockschema der neuen Oszillatorschaltung
M1...M3 Modulatoren; *V1...V3* Selektivverstärker
u_1, u_2, u_3 Eingangsspannungen der Selektivverstärker
u'_1, u'_2, u'_3 Ausgangsspannungen der Selektivverstärker

Für die Schwankungen der drei Frequenzen gelten die folgenden Gleichungen:

$$\frac{df_1}{f_1} = \frac{Q}{Q+Q_3} \cdot \frac{df_{10}}{f_{10}} + \frac{Q_3}{Q+Q_3} \cdot \frac{df_{30}}{f_{30}} - \frac{Q_3}{Q+Q_3} \cdot \frac{S}{1+S} \cdot \left(\frac{df_{20}}{f_{20}} - \frac{df_{10}}{f_{10}} \right) \quad (1)$$

$$\frac{df_2}{f_2} = \frac{Q}{Q+Q_3} \cdot \frac{df_{20}}{f_{20}} + \frac{Q_3}{Q+Q_3} \cdot \frac{df_{30}}{f_{30}} - \frac{Q_3}{Q+Q_3} \cdot \frac{1}{1+S} \cdot \left(\frac{df_{10}}{f_{10}} - \frac{df_{20}}{f_{20}} \right) \quad (2)$$

$$\frac{df_3}{f_3} = \frac{Q}{Q+Q_3} \left(\frac{1}{1+S} \cdot \frac{df_{10}}{f_{10}} + \frac{S}{1+S} \cdot \frac{df_{20}}{f_{20}} \right) + \frac{Q_3}{Q+Q_3} \cdot \frac{df_{30}}{f_{30}} \quad (3)$$

worin Q der Gütefaktor der *LC*-Resonanzkreise in *V1* und *V2*; Q_3 der Gütefaktor des Quarzes in *V3*; f_1, f_2 und f_3 die sich einstellenden Schwingfrequenzen; f_{10}, f_{20} und f_{30} die Resonanzfrequenzen der Kreise in *V1*, *V2* bzw. *V3*; und $S = f_{20}/f_{10}$. (*V1...V3* Selektivverstärker; siehe Fig. 1).

Da aber der Gütefaktor des Quarzes Q_3 viel grösser ist als der Gütefaktor der *LC*-Kreise, so sind die ersten Glieder in Gl. (1) und (2) sehr klein; auch die zweiten Glieder sind sehr klein wegen der hohen Frequenzkonstanz des Quarzes. Die dritten Glieder streben gegen den Wert Null, wenn die *LC*-Kreise in den Selektivverstärkern *V1* und *V2* identisch aufgebaut sind. Unter diesen Bedingungen wird die Konstanz der Frequenzen f_1 und f_2 sehr hoch; unter Umständen kann eine volle Kompensation der drei Glieder in Gl. (1) und (2) stattfinden, da das dritte Glied negativ ist. Fig. 2 veranschaulicht diese Verhältnisse.

Nach diesem Prinzip wurde ein Versuchsoszillator gebaut: als Modulatoren sind Ringmodulatoren (Brückenschaltung von vier Dioden) verwendet und die Selektivverstärker bestehen aus Doppeltrioden mit Serieresonanzkreisen mit Präzisions-Luftkondensatoren und Ferrit-Induktivitäten für den Frequenzbereich von 40...50 bzw. 60...50 kHz. Der Serieresonanzkreis in *V1* sowie jener in *V2* ist als Längszweig eines Π-Gliedes angeordnet, das als Kopplungsnetzwerk zwischen den beiden Trioden dient. Die Querzweige des Π-Gliedes sind durch zwei grosse Kondensatoren von 10 nF gebildet, so dass der Einfluss von Schwankungen der Elektrodenkapazitäten klein gehalten wird. Der Verstärker *V3* verwendet einen 100-kHz-Quarz in einer Brückenschaltung.

Fig. 3 zeigt die mit diesem Versuchsoszillator erzielten Messresultate. Die Kurven $\Delta f_1/f_1$ und $\Delta f_2/f_2$ zeigen die Temperaturabhängigkeit der Schwingfrequenzen f_1 und f_2; die Kurven $\Delta f_{10}/f_{10}$ und $\Delta f_{20}/f_{20}$ zeigen die Temperaturabhängigkeit der Resonanzfrequenzen f_{10} und f_{20} der Resonanzkreise in *V1* und *V2*. In einem Temperaturbereich von 25 ± 3 °C wird die Frequenzschwankung um einen Faktor von 100 reduziert; im Temperaturbereich von 25 ± 15 °C ist der Faktor 30.

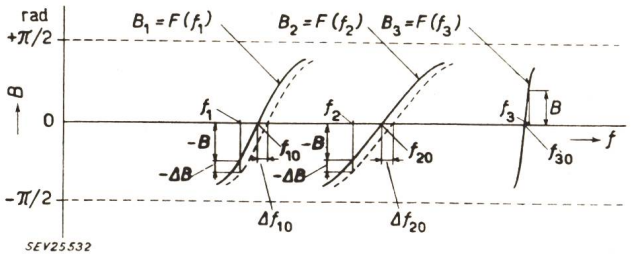


Fig. 2
Phasengänge der Selektivverstärker
B Phasenwinkel; *f* Frequenz
B_1, B_2, B_3 Phasengang des Verstärkers *V1*, *V2* bzw. *V3*; ΔB Phasenänderung infolge Änderung der Resonanzfrequenz: f_{10}, f_{20}, f_{30} Resonanzfrequenzen der Selektivverstärker; Δf_{10}, Δf_{20} Änderung der Resonanzfrequenz des Selektivverstärkers *V1* bzw. *V2*; f_1, f_2, f_3 tatsächliche Schwingfrequenzen

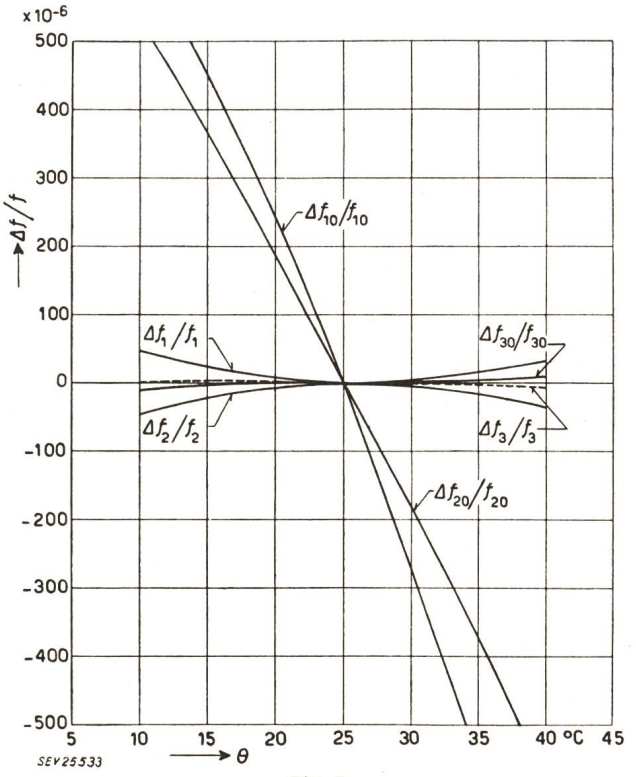


Fig. 3
Gemessene Temperaturabhängigkeit der verschiedenen Frequenzen
$\Delta f/f$ relative Frequenzänderung; Θ Temperatur
$\Delta f_{10}/f_{10}$, $\Delta f_{20}/f_{20}$, $\Delta f_{30}/f_{30}$ relative Änderung der Resonanzfrequenzen f_{10}, f_{20} bzw. f_{30}; $\Delta f_1/f_1$, $\Delta f_2/f_2$, $\Delta f_3/f_3$ relative Änderung der sich in der Schaltung einstellenden Frequenzen f_1, f_2 bzw. f_3

Die durch Schwankungen der Speisespannungen hervorgerufenen Frequenzschwankungen waren auch gering: Frequenzschwankungen von $\pm 10 \cdot 10^{-6}$ für ± 10 % Anodenspannungsschwankung bzw. $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ für ± 10 % Heizspannungsschwankung. Diese geringe Speisespannungsabhängigkeit ist z. T. auf die grossen kapazitiven Querzweige im Kopplungs-

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 997
Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 988

Neuartiger Oszillator veränderlicher Frequenz mit hoher Frequenzkonstanz (Fortsetzung)

glied und teils auf die durch den Quarz hervorgerufene Phasenstabilisierung zurückzuführen.

In einem gewöhnlichen *LC*-Oszillator ändert sich die Frequenz um etwa $200 \cdot 10^{-6}$ während der Einbrennzeit (Aufwärmzeit) von etwa 15 min; der vorliegende Oszillator zeigte eine Frequenzänderung von nur $6 \cdot 10^{-6}$.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		August 1956	August 1957
1.	Import	625,6	656,4
	(Januar-August)	(4815,9)	(5763,1)
	Export	454,1	505,9
	(Januar-August)	(3877,4)	(4344,4)
	(10⁶ Fr.)		
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	1 194	986
3.	Lebenskostenindex*) (Aug. 1939 = 100)	176	180
	Grosshandelsindex*) (Aug. 1939 = 100)	221	223
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh.	34(92)	34(92)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,6(102)	6,6(102)
	Gas Rp./m³	29(121)	29(121)
	Gaskoks Fr./100 kg	19,15(249)	21,07(274)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten	1 686	1 501
	(Januar-August)	(12 408)	(10 638)
5.	Offizieller Diskontsatz %	1,50	2,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf 10⁶ Fr.	5 290	5 565
	Täglich fällige Verbindlichkeiten 10⁶ Fr.	2 215	2 170
	Goldbestand und Golddevisen 10⁶ Fr.	7 486	7 716
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	91,54	92,85
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen	97	91
	Aktien	448	407
	Industrieaktien	608	587
8.	Zahl der Konkurse	33	26
	(Januar-August)	(311)	(246)
	Zahl der Nachlassverträge	7	9
	(Januar-August)	(96)	(108)

9.	Fremdenverkehr	Juli 1956	Juli 1957
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten	62,3	63,3

10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein:*	Juli 1956	Juli 1957
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr (10⁶ Fr.)	79,8	81,7
	(Januar-Juli)	(456,4)	(486,0)
	Betriebsertrag	85,8	87,7
	(Januar-Juli)	(497,0)	(526,6)

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Die durch Stabilisierung der Speisespannungen und der Temperatur der *LC*-Kreise (± 3 °C) erzielten Frequenzkonstanzen sind in Tabelle I enthalten.

Frequenzkonstanz des Versuchsoszillators

Tabelle I

Frequenzkonstanz während 10 min	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
Frequenzkonstanz während 60 min	$\pm 6 \cdot 10^{-7}$
Frequenzkonstanz während 24 h	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Frequenzkonstanz während 7 d	$\pm 6 \cdot 10^{-6}$

Bei einigen Frequenzen zeigte die Oszillatorschaltung einen Zieh-Effekt auf. In der Nähe von diesen Frequenzen kann keine grosse Frequenzkonstanz erzielt werden, da eine Änderung der Schwingbedingung zu einem Frequenz-Ziehen führen kann. Beim Versuchsoszillator waren diese Frequenzen die folgenden (mit $f_1 = 40...50$ kHz und $f_3 = 100$ kHz):

$f_1/f_3 = 2/5$, 9/22, 7/17, 5/12, 3/7, 7/16, 4/9, 5/11, 6/13, 7/15, 8/17, 9/19, 10/21 und 1/2.

Der Ziehbereich variierte zwischen 0,002...0,02 %. Die gleiche Anzahl Ziehfrequenzen war für f_2 zwischen 60...50 kHz vorhanden; mit Ausnahme des Verhältnisses 1/2 waren die Frequenzverhältnisse aber etwas anders. *R. Shah*

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne. Der Staatsrat des Kantons Waadt hat Frl. Dr. sc. techn. *Erna Hamburger*, Mitglied des SEV seit 1937, bisher wissenschaftliche Mitarbeiterin von Prof. Dr. E. Juillard, zur ausserordentlichen Professorin für Elektrometrie an der EPUL ernannt. Prof. Erna Hamburger dürfte die erste Frau sein, die in den akademischen Lehrkörper einer schweizerischen technischen Hochschule aufgenommen wurde.

Electricité Neuchâteloise S. A., Neuchâtel. *A. Roussy*, membre de l'ASE depuis 1953, président du CT 11 (Lignes aériennes) du CES, engagera dorénavant la société en signant collectivement avec l'une ou l'autre des personnes déjà inscrites en qualité d'ingénieur en chef.

Trüb, Täuber & Co. A.-G., Zürich. Kollektivprokura wurde Dr. *R. Hedinger*, Mitgied des SEV seit 1946, und Dr. L. Wegmann erteilt.

Ateliers des Charmilles S. A., Genève. Procuration collective a été conférée à R.-J. Regad.

Kleine Mitteilungen

Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure. In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

Dr. *A. Goldstein* (A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden): «Einsatz und Anwendung der Analogierechenmaschinen» (4. November 1957).

Dr. *H. Jucker* (Elesta A.-G., Rad Ragaz): «Neue elektronische Zählröhren» (11. November 1957).

Die Vorträge finden jeweils *punkt 17.00 Uhr* im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

Technische Abendfortbildungskurse in Luzern. Im Schuljahr 1957/1958 werden *für die Elektrotechnischen Berufe*, im Einvernehmen mit den Berufsverbänden, folgende Kurse durchgeführt: Physik, Vorschriften betr. Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen, Algebra, Werkstoffkunde, Elektrotechnik, elektrische Maschinen und Anlagen, Telephontechnik, allgemeine Schwachstrom-

technik, Praktikum für Telephoninstallationen, Projektion, Kalkulation, Installationstechnik.

Auskunft erteilt die Gewerbeschule der Stadt Luzern, Tel. (041) 2 09 86.

Beratende Ingenieure für Iran. Im Rahmen des Siebenjahresplanes des Iran sind einige Stellen für beratende Ingenieure zu besetzen. Die Bewerber müssen sich über eine mehrjährige und erfolgreiche Tätigkeit im elektrischen Maschinenbau oder in der Elektroindustrie ausweisen. Bewerbungen sind mit Lebenslauf an den Präsidenten des Schweiz. Schulrates, Zürich, zu richten, der auf Wunsch auch gerne weitere Auskünfte erteilt.

---

25 Jahre EMB Elektromotorenbau A.-G., Birsfelden

Die EMB Elektromotorenbau A.-G. feierte kürzlich ihr 25jähriges Bestehen. Zu diesem Anlass gab die Geschäftsleitung dieser Firma eine interessante und sehr schön ausgestattete Festschrift heraus. Beim Durchblättern dieser Schrift wundert man sich, mit welchen Schwierigkeiten das Unternehmen zu kämpfen hatte und trotzdem den guten Ruf ihrer Erzeugnisse wahren konnte. Es ist dies ein typisches Beispiel dafür, dass sich seriöse Arbeit auch unter schwierigen Verhältnissen lohnt und ermöglicht, dass die Firma mit Zuversicht in die Zukunft sehen darf.

Der SEV und die Redaktion des Bulletins SEV gratulieren der EMB zu ihrem Jubiläum herzlich.

Verband Schweizerischer Transportunternehmungen (VST)

Der Verband Schweizerischer Transportunternehmungen führte am 13. und 14. September 1957 in Interlaken seine 152. Verbandskonferenz durch. In der Plenarversammlung vom 14. September spielten das in den eidgenössischen Räten in Behandlung stehende Eisenbahngesetz und daraus besonders die Fragen der Entschädigung für von mehreren Bahnverwaltungen gemeinsam benützte Bahnanlagen, für bahnfremde Lasten und für gemeinwirtschaftliche Leistungen eine wichtige Rolle. Das Problem der Arbeitszeitverkürzung wurde erörtert und der Auffassung Ausdruck gegeben, dass es von der heutigen Generation auf politischer Ebene gelöst werden muss. Diese für die Transportunternehmungen sehr ernsten Fragen führen zu neuen Lasten, denen durch weitere Rationalisierungsmassnahmen nur zu einem Teil begegnet werden kann.

Der die Grüsse des Standes Bern überbringende Regierungsrat S. Brawand sprach im Zusammenhang mit den grossen nationalen Strassenbaufragen der Verständigung zwischen Bahnen und Strassenbau das Wort. Der VST stimmte dem Vorschlag des Bundesrates für die Verbesserung des Strassennetzes zu.

Zum neuen Präsidenten wurde anstelle des zurücktretenden Dir. R. Widmer (MOB), Dr. O. Zubler, Direktor der SOB, gewählt.

Journées de l'Eclairage

L'association française des Eclairagistes organisera des Journées de l'Eclairage l'année prochaine. Elles auront lieu du 24 au 26 avril 1958 à Reims.

Les séances de travail de ce Congrès National seront consacrées à l'enseignement de l'éclairage, à l'éclairage public, à la signalisation, à la lumière et les couleurs fonctionnelles dans l'industrie. Dans une séance d'un caractère plus scientifique seront évoqués par des spécialistes les problèmes posés par la colorimétrie, en particulier leur incidence sur la signalisation sous ses diverses formes (urbaine, ferroviaire, aérienne, etc....).

Gründungsversammlung der Internationalen Vereinigung für Regelungstechnik und Automatik

In Paris wurde am 11. und 12. September 1957 die Internationale Vereinigung für Regelungstechnik und Automatik, International Federation of Automatic Control (IFAC) gegründet. Die neue Gesellschaft bezweckt die Verbreitung der Wissenschaft der Automatik unter den verschiedenen Nationen. Sie beabsichtigt, diese Aufgabe durch Veranstaltung von internationalen Kongressen, durch Förderung des Informationsaustausches zwischen den verschiedenen Ländern und durch Förderung der Normung in der Automatik zu lösen. Prof. Ed. Gerecke, Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Automatik, wurde zum Mitglied des Exekutivrates der IFAC gewählt.

Literatur — Bibliographie

621.3 *Nr. 11 303*

A E G Hilfsbuch für elektrische Licht- und Kraftanlagen. Essen, Girardet, 7. Aufl. 1956; 8°, XVI, 716 S., Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 22.60.

Unter den von Grossfirmen der Elektroindustrie herausgegebenen Hand- und Hilfsbüchern ist das vorliegende Werk, das in der deutschen Ausgabe bereits in der 7. Auflage erscheint, mit Recht eines der bekanntesten und verbreitetsten. Es vermittelt dem in der Praxis stehenden Ingenieur wie auch dem Studierenden einen guten Überblick über elektrotechnische Bezeichnungen, Einheiten, VDE-Vorschriften und DIN-Normen nach dem Stande Ende 1955 und bildet ein vorzügliches Nachschlagebuch über den heutigen Stand der Starkstromtechnik in Deutschland. Der Fernmelde- und Lichttechnik sind, soweit sie in das Gebiet des Starkstromes eingreifen, besondere Abschnitte gewidmet. Der zunehmenden Bedeutung der Regelungstechnik wurde durch Aufnahme eines neuen Abschnittes Rechnung getragen. Der Inhalt des Buches gliedert sich in folgende Hauptabschnitte: Stromerzeugungsanlagen, Transformatoren, Stromrichter, Umformer, Schaltanlagen, Schaltgeräte, Messgeräte und Messungen, Leitungen und Leitungsnetze, Motoren, Steuerungen für Antriebe, Elektrowärme in der Industrie, Elektrische Bahnanlagen, Verbesserung des Leistungsfaktors usw. Berücksichtigt wird auch die Verwendung der Elektrizität in Haushalt und Gewerbe. Es entspricht wohl dem Charakter einer Propagandaschrift, dass bei Besprechung der verschiedenen Ausführungen fast ausnahmslos nur solche aus dem eigenen Arbeitsgebiet erwähnt werden. Dies dürfte in vorliegendem Falle auch der Grund sein für das Fehlen der Erwähnung der Gasturbinen bei Behandlung der verschiedenen Arten von Antriebsmaschinen für Energieerzeuger. Das Buch enthält über 1100 Figuren und Tabellen, die zum bessern Verständnis der Darlegungen wesentlich beitragen. Ein 9seitiges Sachwortverzeichnis am Schluss dieses auch drucktechnisch einwandfreien Nachschlagewerkes erleichtert dessen Benützung, doch wäre, im Hinblick auf die Menge des behandelten Stoffes, in künftigen Auflagen ein vollständigeres Sachwortverzeichnis wünschenswert.

M. P. Misslin

536.5 : 531 *Nr. 11 365*

Technische Temperaturmessungen. Von *H. Lindorf*, Essen, Girardet, 2. Aufl. 1956; 8°, 243 S., 142 Fig., Tab. — Fachbücher für Ingenieure — Preis: geb. Fr. 22.60.

Das Buch behandelt alle heute betriebsmässig vorkommenden Temperaturmessmethoden, die in der nachstehenden Reihenfolge erläutert werden: Temperaturmessungen mit Berührungsthermometern, Temperaturmessungen mit Strahlungspyrometern, besondere Temperaturmessverfahren und schreibende Temperaturmessgeräte.

Die Messmethoden und der technische Aufbau der Geräte werden an typischen Beispielen skizziert und die Genauigkeit, die Grenzen der Anwendbarkeit, die zu verwendenden Materialien in Text und Tabellen dargelegt, sowie der Einbau von Messwertgebern mit Zeichnungen und Photos illustriert. Das nun in seiner zweiten Auflage erscheinende Buch ist in

seinem Umfang wesentlich erweitert worden und berücksichtigt den Fortschritt der Messtechnik bis zum heutigen Stand. Insbesondere sind die elektronischen Kompensationsverfahren, die in den letzten Jahren in steigendem Masse Verwendung fanden, in das Buch aufgenommen worden. Neu ist ferner die Tabellensammlung am Schluss des Buches, welche die wichtigsten Daten enthält, die für Temperaturmessungen unentbehrlich sind. Das Buch kommt mit Ausnahme von ein paar einfachen Formeln ohne Mathematik aus, verweist jedoch auf die im Literaturverzeichnis aufgeführte Spezialliteratur.

Abgesehen von einigen Unvollständigkeiten des Satzes (Druckfehlern und sinnstörenden Vertauschungen) ist ein wertvolles Werk entstanden, das allen jenen als Berater empfohlen werden kann, die sich mit betrieblichen Temperaturmessungen zu befassen haben. *W. Burgunder*

621.39 *Nr. 90 048,6*

Nachrichtentechnik. Braunschweig, Vieweg 1957; 4°, IV, 188 S., 261 Fig., 18 Tab. — Nachrichtentechnische Fachberichte, Beihefte der NTZ, Bd. 6 — Preis: brosch. DM 18.—.

Der vorliegende Band umfasst 40 Arbeiten, welche im Rahmen der Hauptversammlung des VDE vom 9. bis 15. September 1956 in Frankfurt a. M. vorgetragen wurden. Sie sind in folgende Themengruppen gegliedert: Theorie der Signale (6); Verkehr und Betrieb in der Vermittlungstechnik (12); Richtfunksysteme für breite Frequenzbänder und Einzelprobleme der Funktechnik (12); Miniaturtechnik und ihre Bauelemente (10). Nicht nur deutsche Wissenschafter kamen zum Wort, sondern auch eine ganze Anzahl bekannter Namen wie z. B. Cl. E. Shannon, USA, E. R. Kretzmer, USA, J. F. Schouten, Holland, B. Ahlstedt, Helsinki. Einige Stichworte zur Charakterisierung des behandelten Stoffes müssen genügen. Neben allgemeinen Betrachtungen über Signale wird die günstigste Codierung einer Bildinformation untersucht. Die Betriebsgüte, Verkehrsteilung und diesbezügliche Planung von automatischen Fernsprech-Zentralen und -Netzen sowie Probleme des Fernschreibverkehrs werden behandelt. Neue Erkenntnisse der Wellenausbreitung in der Troposphäre und bei extrem kurzen Wellen, Wendelantennen, Ferrite bei Mikrowellen, Anwendung von Flächentransistoren, Selektivruf in UKW-Netzen u. a. m. werden vermittelt. Viele Leser werden sich besonders interessieren für die Miniaturtechnik und ihre Bauelemente wie Kondensatoren, Kleinbatterien, Transistoren, Miniaturrelais, gedruckte Schaltungen usw. Jeder Vortrag ist ergänzt durch die Wiedergabe der stattgefundenen Diskussion, was oftmals wesentlich zur Klärung des behandelten Problems beiträgt. Der Band vermittelt eine Fülle von neueren Erkenntnissen und gibt Anregungen in verschiedenen Richtungen. *H. Weber*

621.385.1 (083.8) *SEV 90 053, 56/57*

Tube Selection Guide 1956—1957. Compiled by *Th. J. Kroes.* Eindhoven, Philips, 1956; 8°, 120 p., tab. — Philips Technical Library — Price: Fr. 6.90.

Der vorliegende Röhrenwegweiser hat den Zweck, den Verbraucher von Elektronenröhren über die ihm zur Verfügung stehenden Typen zu orientieren. Den ersten Teil des Büchleins bildet eine Liste der gebräuchlichsten Röhrentypen.

Die in dem Buch zusammengestellten Röhren sind in sechs Gruppen eingeteilt: Röhren für Empfänger und Verstärker, Kathodenstrahlröhren, Senderöhren, Mikrowellenröhren, industrielle Röhren und verschiedene Röhren. Bei jeder Röhrengruppe zeigt eine Röhrenvergleichtabelle die Ähnlichkeit oder Gleichheit verschiedener Röhrentypen an; in einer Röhrenfunktionstabelle sind die Röhren nach ihren wichtigsten Eigenschaften eingeteilt; die Vorzugtypentabelle nennt die Röhren, die bei Neuentwicklungen verwendet werden sollen. Eine Röhrenaustauschtabelle gibt über die Austauschmöglichkeit und den Ersatz der alten Röhrentypen Auskunft; am Schluss jeder Röhrengruppe sind die Typennummernsysteme erklärt und Daten über Sockel und Fassungen zusammengestellt.

Der Text des Hauptteiles des Röhrenwegweisers ist in englischer Sprache gehalten. In einer Übersetzungstabelle sind die wichtigsten englischen Fachausdrücke in die französische, deutsche und spanische Sprache übersetzt angegeben. *H. Gibas*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

IV. Prüfberichte

Gültig bis Ende Mai 1960.

P. Nr. 3530.

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32932a vom 25. Mai 1957.

Gegenstand: **Wäschezentrifuge**

Auftraggeber: Fritz Bürgi, Rorschacherstrasse 173a, St. Gallen.

Aufschriften:

KONSTANT
Jos. Erd & Co. Kempten
3 A 3.57 Nr. 222731 kW 0,25
220 V 2,8 A 1400 U/min 50 Per./s
12896

Beschreibung:

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung. Zylindrische Trommel aus verkupfertem Eisenblech. Antrieb durch geschlossenen, selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur, fest angeschlossen. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Mechanische Bremseinrichtung vorhanden.

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

Gültig bis Ende Mai 1960.

P. Nr. 3531.

Gegenstand:

Explosionssichere Beleuchtungskörper

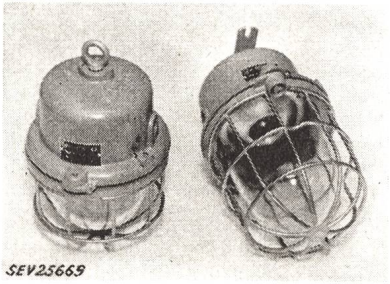
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32145a vom 10. Mai 1957.

Auftraggeber: Regent Beleuchtungskörper, Dornacherstrasse 390, Basel 18.

Aufschriften:

Ex e REGENT

Zdgr. B 100 W (200 W) 220 V
Wegen zu hoher Erwärmung keine Lampen unter 7 cm (9 cm) Durchmesser einsetzen



Beschreibung:

Explosionssichere und spritzwassersichere Beleuchtungskörper gemäss Abbildung, für Glühlampen, mit Schutzglas und Schutzkorb. Gehäuse aus Grauguss für Deckenmontage

oder Aufhängung. Lampenfassung E 27 aus keramischem Material mit Unterbrechungskontakt in druckfester Kapselung. Schutzglocke aus Pressglas, Schutzkorb aus Stahldraht.

Die Beleuchtungskörper entsprechen dem 4. Entwurf der «Vorschriften für explosionssichere elektrische Installationsmaterialien und elektrische Apparate». Verwendung: in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe B und in nassen Räumen.

Gültig bis Ende April 1960.

P. Nr. 3532.

Gegenstand:

Explosionssichere Druckregler

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32963/II vom 30. April 1957.

Auftraggeber: Fr. Sauter A.-G., Fabrik elektrischer Apparate, Basel.

Bezeichnungen:

Typ DFQ 4, 4p, 5, 6, 7, 7k, DFQA 1p, 7k, DMQ 1:
mit Ausschalter für 6 A 380 V~

Typ DFQ 14, 14p, 15, 16, 17, 17k, DFQA 2p, 8k, DMQ 01, 02, 03, 2, DMQD 1, 11, 21, 22, 23, 24, 25:
mit Umschalter für 2 A 380 V~

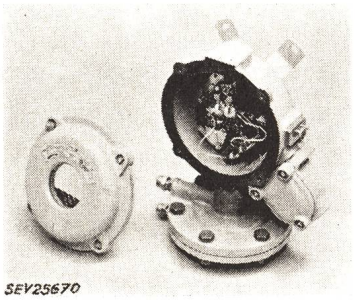
Aufschriften:

SAUTER Ex dC2 ~380 V 2 A Typ DMQD...

«Für Oeffnen des Deckels Haupt- und Steuerstromkreis spannungslos machen».

Beschreibung:

Der komplette Druckregler gemäss Abbildung (Typ DMQD) besteht aus einem gusseisernen Schaltgehäuse in Bauart «druckfeste Kapselung» und einem auf der Unterseite angeschraubten Druckregler. Das Schaltgehäuse enthält eine



Quecksilber-Schaltwippe; die Schauöffnung ist durch ein Sicherheitsglas abgeschlossen. Druck und Schaltdifferenz sind durch plombierbare Schrauben einstellbar.

Die Druckregler haben die Prüfung nach dem 4. Entwurf der Vorschriften für explosionssichere elektrische Installationsmaterialien und elektrische Apparate bestanden. Verwendung: in zeitweilig feuchten und explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe C, Explosionsklasse 2.

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Am 6. August 1957 starb in Zollikon (ZH) im Alter von 74 Jahren *Paul Lang*, Mitglied des SEV seit 1913 (Freimitglied), alt Direktor der Ecole d'Electrotechnique in Le Locle. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzliches Beileid.

Fachkollegium 13 des CES

Messinstrumente

Das FK 13, Messinstrumente, kam am 14. Juni 1957 in Bern unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. H. König, zur 10. Sitzung zusammen. Es genehmigte das Protokoll der Sitzungen des Sous-Comité 13A, die vom 8. bis 11. Oktober 1956 in Neapel stattfanden. E. Ganz orientierte über ein von ihm ausgearbeitetes Dokument über die Klimaprüfung elektrischer Messinstrumente. Der von ihm vorgeschlagene Text soll in die neuen schweizerischen Regeln für zeigende elektrische Messinstrumente aufgenommen werden, sobald er unter Berücksichtigung der Verhandlungen im Sous-Comité 40–5 der CEI, das im Oktober 1957 in Zürich tagt, bereinigt ist. Die Revisionsarbeiten an den schweizerischen Regeln für zeigende elektrische Messinstrumente wurden einer Redaktionskommission übertragen, und es wurde beschlossen, die neuen schweizerischen Regeln sollten soweit als möglich den internationalen der CEI entsprechen. Das FK 13 diskutierte die Entwürfe 13A(Secrétariat)202, Recommandations concernant les Varheuremètres, und 13B(Secrétariat)202, Recommandations pour les appareils de mesure électrique à contacts et enregistreurs, und genehmigte die von einem Arbeitsausschuss vorgelegten Stellungnahmen zu den beiden Dokumenten. *H. Lütolf*

Fachkollegium 38 des CES

Messwandler

Das FK 38 führte am 17. Juni 1957 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. H. König, in Bern seine 3. Sitzung durch. Seine Hauptaufgabe bestand in der Durchsicht eines Entwurfes zu Regeln und Leitsätzen für Messwandler, der von einer Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz von E. Buchmann, Materialprüfanstalt des SEV, ausgearbeitet worden war. Die ersten Kapitel des Entwurfes, der in Kapitel für Stromwandler, Spannungswandler, Kombinierte Strom- und Spannungswandler und erläuternde Leitsätze gegliedert ist, wurden eingehend beraten. Die Ausführung der beschlossenen Änderungen wurde einer Redaktionskommission übertragen. Die bereinigte Fassung und die übrigen Kapitel sollen an einer im Herbst 1957 stattfindenden Sitzung des FK 38 diskutiert werden. *H. Lütolf*

Fachkollegium 39 des CES

Elektronenröhren

Das FK 39 trat am 18. September 1957 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. E. Meili, in Zürich zu seiner 4. Sitzung zusammen. Die zur Diskussion stehenden internationalen Dokumente über Dimensionierung und Toleranzen in der Vermassung von Elektronenröhren, ferner über die Methoden zur Messung der Kapazität wurden in zustimmendem Sinne zur Kenntnis genommen. Eine Anzahl Dokumente über Halbleiter wurde der im Anschluss an die Sitzung des FK 39 zur 1. (konstituierenden) Sitzung zusammentretenden Unterkommission «Halbleiter» zur Bearbeitung übergeben. Die Delegation zu den Sitzungen des CE 39 der CEI, das vom 1. bis 12. Oktober 1957 in Zürich tagt, wurden bestimmt.

A. Christeler

Fachkollegium 42 des CES

Hochspannungsprüftechnik

Am 14. Juni 1957 fand in Zürich unter dem Vorsitz von Dir. H. Puppikofer die konstituierende Sitzung statt. Nach der Wahl von Dr. H. Kappeler zum Präsidenten des FK 42 orientierte H. Puppikofer, Präsident des CE 42, über dessen Arbeiten. Er führte aus, dass die Weiterbearbeitung des CEI-

Dokumentes «Technique des essais à haute tension» in München an 2 Arbeitsgruppen übertragen wurde. Die erste Arbeitsgruppe behandelt die Kugelfunkenstrecke, die zweite die weitern Messmethoden. Prof. K. Berger und Dir. A. Métraux, die schweizerischerseits in der ersten, bzw. in der zweiten Gruppe mitwirken, berichteten über den Stand der Arbeiten. Beide Gruppen tagen anfangs September 1957 in Montreux. — Als dringendste Aufgabe des FK 42 wurde die entsprechende Erneuerung der Regeln für Spannungsprüfungen, Publ. Nr. 173 des SEV, festgelegt. Die nächste Sitzung soll nach der Tagung von Montreux stattfinden. *J. Broccard*

Expertenkomitee des SEV für die Begutachtung von Konzessionsgesuchen für Hochfrequenzverbindungen auf Hochspannungsleitungen (EK-HF)

Das EK-HF hielt am 26. Sept. 1957 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Bern seine 9. Sitzung ab. Zur Behandlung gelangten in Anwesenheit der Vertreter der gesuchstellenden Elektrizitätswerke 7 Konzessionsgesuche für insgesamt 11 HF-Verbindungen, die sämtliche mit der Empfehlung zur Konzessionserteilung an die Generaldirektion der PTT weitergeleitet werden konnten. Als Unterlagen für die Frequenz-Zuteilung dienten die von Dr. de Quervain neu ausgearbeiteten Frequenzpläne der Zonen 3 und 4. Ing. R. Steffen, Bearbeiter der Zone 1, verteilte nach dem neuesten Stand bereinigte Pläne der Zone 1. *E. Scherrer*

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 1. August 1957 sind durch Beschluss des Vorstandes neu in den SEV aufgenommen worden:

a) als Einzelmitglied:

Ellenberger E. Willy, dipl. Elektroinstallateur, Geeren, Bassersdorf (ZH).
Gatti Adolf, dipl. Elektrotechniker, Seebacherstrasse 80, Zürich 11/52.
Halpern Paul, dipl. Elektrotechniker, Edificio Taormina, Ap. 11, Avenida Lima, Los Cabos, Caracas (Venezuela).
Karg Clemens H., dipl. Elektrotechniker, Grenzstrasse 42, Winterthur (ZH).
Kroms Anton, dipl. Ingenieur, 12 Brainerd Rd., Boston 34 (USA).
Züblin Herbert, Elektrotechniker, Bergacker 9, Zürich 11/46.

b) als Jungmitglied:

Hürlimann Jacques, étud. électricien, Grande-rue 73, Rolle (VD).
Ruppert Paul, stud. el. techn., Butzenstrasse 49, Zürich 2/38.

c) als Kollektivmitglied:

A. Bucherer & Co. A.-G., Spielwarenfabrik, Diepoldsau (SG).

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

Unsern Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

— Eidg. Invalidenversicherung.
— Warenverkehr mit den Benelux-Staaten; Regelung für die Zeit vom 1. April 1957 bis 31. März 1958.
— Wirtschaftsverhandlungen mit Österreich.
— Frankreich: Verlängerung des Abkommens über den Warenverkehr vom 29. Oktober 1955 für die Zeit vom 1. Juli 1957 bis 30. Juni 1958.
— Bundesgesetz über die friedliche Verwendung der Atomenergie und den Strahlenschutz.
— Arbeitsverhältnisse in der Industrie.
— Wirtschaftsverhandlungen mit Österreich.
— Besprechungen mit der Bundesrepublik Deutschland.
— Frankreich: Einfuhrprogramm für das zweite Halbjahr 1957.
— Protokoll der am Dienstag, den 25. Juni 1957 in Zürich abgehaltenen 205. Sitzung der Schweiz. Handelskammer.
— Marokko: Regelung des Warenverkehrs für die Zeit vom 1. Juli 1957 bis 30. Juni 1958.
— Tunesien: Besprechungen über die Regelung des Waren- und Zahlungsverkehrs.

Revidierte Hausinstallationsvorschriften des SEV

Die revidierten Hausinstallationsvorschriften liegen im Entwurf vor und werden den Mitgliedern des SEV zur Stellungnahme unterbeitet. Eine ausführlichere Orientierung und ein Hinweis auf die Bezugsmöglichkeit befindet sich auf Seite 983 des vorliegenden Heftes.

Vorschriften für kleine Kondensatoren

(Publ. Nr. 0209 des SEV, 1. Auflage)

Im Jahre 1952 beschloss das CES auf Anregung seines Fachkollegiums 33 (Kondensatoren) [1]) die Publ. Nr. 170 des SEV (Vorschriften für Kondensatoren mit Ausschluss der grossen Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors) einer Totalrevision zu unterziehen. Das FK 33 nahm die diesbezüglichen Arbeiten sofort auf und leitete bei den Kondensatorenfabriken umfangreiche Versuche ein, die dazu dienen sollten, die neu aufzustellenden Vorschriften auf anderen Grundlagen aufzubauen, als dies bei der Publ. Nr. 170 der Fall war. Die Arbeit wurde durch das im Jahre 1954 in Kraft getretene Sicherheitszeichen-Reglement erheblich erschwert, mussten doch aus den Anforderungen und den dazu gehörenden Prüfbestimmungen diejenigen, die nur für die Sicherheit von Bedeutung sind, von denjenigen, die der Qualitätsbestimmung dienen, ausgeschieden werden.

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit den von der Hausinstallationskommission des SEV und VSE vom sicherheitstechnischen Standpunkt kon-

[1]) Das Fachkollegium 33, Kondensatoren, war zur Zeit der Ausarbeitung dieses Entwurfes folgendermassen zusammengesetzt:

Ch. Jean-Richard, Ingenieur, Bernische Kraftwerke A.-G., Viktoriaplatz 2, Bern (Präsident)
H. Elsner, Direktor, Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg (Protokollführer)
H. Bühler, Dr. Ing., Materialprüfanstalt des SEV, Seefeldstr. 301, Zürich 8
G. von Boletzky, Prokurist, Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel
E. Ganz, Elektrotechniker, Materialprüfung Phl, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG)
H. Kappeler, Dr. sc. techn., Vizedirektor, Vorstand der Technischen Abteilung, Micafil A.-G., Zürich 48
G. Muriset, Direktor, Standard Telephon & Radio A.-G., Seestrasse 395, Postfach Zürich 38
J. Piguet, Dr. ès sc. chim., Leclanché S. A., Yverdon (VD)
R. Pilicier, Ingénieur, S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Avenue de la Gare 45, Lausanne
P. Schmid, Ingenieur, Technischer Adjunkt, Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern
K. Vollenweider, Dipl. Elektrotechniker, Xamax A.-G., Birchstrasse 210, Zürich 50
F. Walter, Starkstrominspektor, Seefeldstrasse 301, Zürich 8
J. Wild, Oberbetriebsleiter, Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Postfach Zürich 1
H. Marti, Sekretär des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8
Bearbeitender Ingenieur war *E. Schiessl*, Sekretariat des SEV

trollierten und vom CES genehmigten Entwurf der Vorschriften für kleine Kondensatoren. Er lädt die Mitglieder des SEV ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu bis spätestens *31. November 1957 in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann diesen dem Eidg. Post- und Eisenbahndepartement zur Genehmigung der die Sicherheit betreffenden Ziffern unterbreiten.

—

Entwurf

Vorschriften für kleine Kondensatoren

(Vorschriften für die Erteilung des Rechtes zur Führung des Sicherheits- bzw. Qualitätszeichens für Kondensatoren unter 314 Var)

Inhalt

Seite

I. Grundlagen und Geltungsbereich ... ...

II. Allgemeines ... ...
A. Begriffe und Definitionen ... ...
B. Einteilung ... ...

IIIa. Anforderungen an das Material ... ...
Aufschriften ... ...
Kennzeichnung der Anschlüsse ... ...
Anschlüsse für die Nullung, Schutzerdung und Schutzschaltung ... ...
Klemmendeckel ... ...
Eingebaute Schaltelemente ... ...
Eigenfrequenz von Störschutzkondensatoren ... ...
Kapazität ... ...
Verlustfaktor, tg δ ... ...
Isolationswiderstand ... ...
Spannungsabhängigkeit des Isolationswiderstandes ... ...
Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes ... ...
Alterungsbeständigkeit ... ...
Dichtheit ... ...
Feuchtigkeitsbeständigkeit ... ...
Spannungsprüfung ... ...
Mechanische und elektrische Festigkeit der Anschlussleiter und der Kontaktschrauben ... ...
Elektrische Stossfestigkeit ... ...

IIIb. Besondere Anforderungen für einzelne Materialklassen ... ...
Kapazitätsgrenzen von Berührungsschutzkondensatoren ... ...

IV. Grundsätzliches über Prüfungen und deren Umfang ... ...
A. Annahmeprüfung ... ...
B. Nachprüfung ... ...
C. Zahl der Prüflinge ... ...
D. Reihenfolge der Prüfungen ... ...
E. Klimatische Prüfbedingung ... ...
F. Beurteilung der Prüfungen ... ...

V. Beschreibung der Prüfungen ... ...
A. Prüfungen für die Prüfgruppe A ... ...
Kontrolle der Aufschriften und der Kennzeichnung der Anschlüsse ... ...
Eigenfrequenz von Störschutzkondensatoren ... ...
Kapazität ... ...
Verlustfaktor, tg δ ... ...
Isolationswiderstand ... ...
Spannungsabhängigkeit des Isolationswiderstandes ... ...
Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes ... ...
Alterungsbeständigkeit ... ...
Dichtheit ... ...
Feuchtigkeitsbeständigkeit ... ...
Spannungsprüfung ... ...
Mechanische und elektrische Festigkeit der Anschlussleiter und der Kontaktschrauben ... ...
B. Prüfungen für die Prüfgruppe B ... ...
Kapazität ... ...
Isolationswiderstand ... ...
Elektrische Stossfestigkeit ... ...

I. Grundlagen und Geltungsbereich

Bemerkung 1:

Zu den *Sicherheits*bestimmungen gehört der Text ohne Striche am Rand.

Bemerkung 2:

Zu den *Qualitäts*bestimmungen gehört der Text ohne Striche am Rand, sowie jener, welcher mit zwei Strichen am Rand und dem Buchstaben Q nach der Ziffer gekennzeichnet ist.

Bemerkung 3:

Das *Qualitäts*zeichen des SEV ist gemäss Art. 28 des Sicherheitszeichen-Reglementes als Sicherheitszeichen anerkannt.

Bemerkung 4:

Diese Vorschriften bilden die Grundlage der *Verträge*, die zwischen dem Hersteller oder Importeur und den Technischen Prüfanstalten des SEV abgeschlossen werden und welche die Erteilung des Rechtes zur Führung des Qualitätszeichens ordnen.

1. Diese Vorschriften stützen sich auf Art. 121 des Bundesratsbeschlusses betr. Änderung der Verordnung über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen vom 24. Oktober 1949, sowie auf das Sicherheitszeichen-Reglement des SEV (Publ. Nr. 0204) und die Hausinstallationsvorschriften des SEV (HV, Publ. Nr. 152).

2. Kondensatoren dürfen nur dann mit dem *Sicherheitszeichen* versehen werden, wenn sie alle in den vorliegenden Vorschriften enthaltenen Sicherheitsbestimmungen erfüllen. Sie dürfen nur dann mit dem *Qualitätszeichen* versehen werden, wenn sie alle in den vorliegenden Vorschriften enthaltenen Qualitätsbestimmungen erfüllen.

3. Die Vorschriften gelten, mit Ausnahme der Elektrolyt- und Metallpapierkondensatoren, für alle Kondensatoren bis Nennleistungen von 314 Var bei Frequenzen von 15...1000 Hz, die mit Starkstromkreisen in Verbindung stehen, d. h. bei welchen Ströme oder Spannungen benützt werden oder auftreten, die unter Umständen für Personen oder Sachen gefährlich sind (s. Fig. 1). Kondensatoren, die in Apparaten für Elektroschall, Elektrobild, Nachrichten- und Fernmeldetechnik verwendet werden und das Sicherheits- bzw. Qualitäts-Zeichen tragen müssen, sind in der Publ. Nr. 172 des SEV (Vorschriften über die Sicherheit von Apparaten für Elektroschall, Elektrobild, Nachrichten- und Fernmeldetechnik — VAF) aufgeführt.

Bemerkung:

Für Metallpapierkondensatoren s. Publ. Nr. 0210 des SEV.

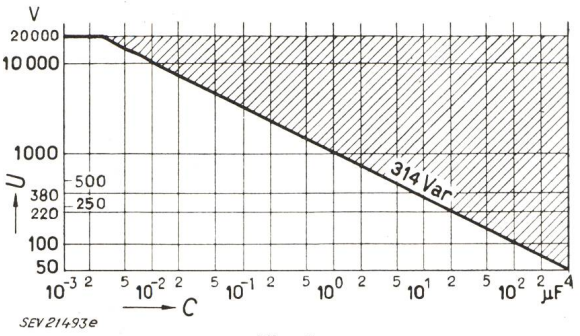


Fig. 1
Geltungsbereich der Vorschriften

Die Leistungen der Kondensatoren, für welche die Vorschriften gelten, liegen im nicht schraffierten Gebiet. Die Gleichung für die Energiegrenze dieses Gebietes bei 50-Hz-Wechselstrom lautet:

$$CU^2 = 10^6 \text{ J}$$
(C in µF, U in V)

4. Die Vorschriften gelten nicht für Kondensatoren:

a) die in Schwachstrom- und Kleinspannungsanlagen verwendet werden (s. HV, Publ. Nr. 152 des SEV);

b) für Sonderzwecke, z. B. solche, die in Prüfanlagen oder zu Potentialsteuerung in Hochspannungsapparate eingebaut werden.

II. Allgemeines

A. Begriffe und Definitionen

11. Berührungsschutzkondensatoren sind Kondensatoren, die erhöhte Gewähr dafür bieten, dass der Kondensatorstrom, die Ladung und die Energie des Kondensators in seinem Temperaturbereich, bei Nennspannung und bei Nennfrequenz die zulässigen Grenzen nicht überschreiten.

12. Störschutzkondensatoren sind Kondensatoren, die dazu bestimmt sind, Radiostörungen zu beseitigen oder auf einen zulässigen Wert zu begrenzen.

13. Die **Nennspannung** ist die Spannung, nach welcher der Kondensator bemessen und benannt ist. Als Nennspannung gilt bei Wechselspannung deren Effektivwert, bei einer kombinierten Gleich- und Wechselspannung deren Scheitelwert und bei einer Gleichspannung deren Wert als Nennspannung.

14. Der **Schutzleiter** ist der zur Nullung, Schutzerdung oder Schutzschaltung des Kondensatorgehäuses bestimmte und im normalen Betrieb keinen Strom führende Leiter.

15. Der **Nulleiter** ist der unmittelbar an den Nullpunkt eines Niederspannungs-Mehrphasensystems angeschlossene und im normalen Betrieb zur Stromführung bestimmte Leiter.

16. Die **minimale oder maximale Oberflächentemperatur** ist die tiefste bzw. höchste Temperatur, welche am kältesten bzw. wärmsten Punkt der Kondensatoroberfläche auftreten darf, und für welche der Kondensator bemessen und bezeichnet ist.

Erläuterung: Für die Bemessung von Kondensatoren ist nur die Oberflächentemperatur massgebend, da die Temperaturen in unmittelbarer Umgebung der Kondensatoren je nach Verwendung und Einbauort verschieden sein können.

17. Der **Temperaturbereich** eines Kondensators liegt zwischen der minimalen und maximalen Oberflächentemperatur.

18. Der **1-%-Wert der Stossdurchschlagspannung** $u_{S\,1\%}$ eines Kondensators ist der mathematisch-statistisch ermittelte Stoßspannungswert, bei welchem 1 % einer Anzahl Kondensatoren bei einer Wahrscheinlichkeit von 0,01 = 1 % durchschlagen (s. Fig. 5).

19. Die **Typenprüfung** erfolgt an Kondensatoren gleicher Kapazität einer Typenserie. Sie soll den Beweis erbringen, dass zum Bau der Kondensatoren solche Materialien verwendet und deren Zusammenbau und Fabrikation so gewählt wurden, dass sie den Prüfbedingungen dieser Vorschriften genügen.

Erläuterung: Eine Typenserie kann Kondensatoren verschiedener Kapazität enthalten, deren Konstruktion, Nennspannung und zulässige maximale und minimale Oberflächentemperatur jedoch gleich sind.

B. Einteilung

21. Diese Vorschriften unterscheiden zwischen folgenden Kondensatoren:

a) Betreffend elektrischer Eigenschaften:

α) Störschutzkondensatoren;
β) Berührungsschutzkondensatoren;
γ) Alle übrigen Kondensatoren.

b) Betreffend Verhalten bei Feuchtigkeit:

α) Gewöhnliche Kondensatoren;
β) Tropfwassersichere Kondensatoren;
γ) Spritzwassersichere Kondensatoren.

IIIa. Anforderungen an das Material

Aufschriften

31. Auf jedem Kondensator müssen gut sichtbar, dauerhaft und den Nennwerten entsprechend folgende Angaben angebracht sein:

a) Kapazität in µF oder pF;

b) Kapazitätstoleranz, sofern diese kleiner als der in Ziffer 44 enthaltene Wert sein muss;

c) Nennspannung;

d) Stromarten;

e) Nennfrequenz, sofern diese nicht 50 Hz beträgt;

f) zulässiger Temperaturbereich des Kondensators bei Nennspannung und Nennfrequenz, sofern dieser + 5 °C unter oder + 50 °C überschreitet;

g) Typenbezeichnung;

h) Herstellerfirma oder Fabrikmarke;

i) Herstellungsdatum (ein Code ist zulässig);

k) Zeichen ⓐ für Störschutzkondensatoren;

l) Zeichen ⓑ für Berührungsschutzkondensatoren;

m) Sicherheitszeichen ⓢ bzw. Qualitätszeichen SEV des SEV, wenn das Recht zu dessen Führung erteilt wurde;

n) Eigenfrequenz in MHz bei Störschutzkondensatoren;

o) Zeichen ♦ bzw. ⚠ (♦ Symbol eines Wassertropfens), wenn der Kondensator tropfwassersicher bzw. spritzwassersicher ist;

p) minimaler 1-%-Wert der Stossdurchschlagspannung, sofern dieser weniger als 5 kV beträgt.

Erläuterung: Kondensatoren zur Verwendung in Gleich- *und* Wechselstromanlagen müssen mit den Nennspannungen beider Stromarten bezeichnet sein. Für die Bezeichnung der Nennspannung eines Kondensators seien folgende Beispiele aufgeführt:

250 V~ 450 V– 250 V~ 250 V≂
450 V–

32. Die Beschriftung mit eindeutigem Schaltschema ist erforderlich bei:

a) Kondensatoren mit zwei oder mehr Kapazitäten;

b) Kondensatoren, die ausser Kapazitäten noch andere Schaltelemente enthalten. Die zulässige maximale Belastbarkeit dieser Schaltelemente muss aus der Aufschrift hervorgehen.

33. Erlaubt die Oberfläche des Kondensators nicht, dass sämtliche Aufschriften der Ziffern 31 und 32 aufgeführt werden, so ist diesbezüglich mit dem Starkstrominspektorat (StI) des SEV eine Vereinbarung zu treffen.

Kennzeichnung der Anschlüsse

34. Anschlüsse, z. B. festverbundene isolierte Anschlussleiter, Anschlussklemmen, Lötösen, Befestigungslappen und dgl. müssen folgendermassen gekennzeichnet sein:

a) Kondensatoren, die den Berührungsschutz nicht gewährleisten

α) Anschlüsse, die mit dem Sternpunkt von Mehrphasen-Kondensatoren oder mit dem Mittelpunkt von Doppel-Kondensatoren, aber nicht mit dem Gehäuse des Kondensators verbunden, und die zur Verbindung mit Nulleitern, aber nicht mit Schutzleitern bestimmt sind:

isolierte Leiter: gelb
andere Anschlüsse: gelb

β) Anschlüsse, die mit dem Gehäuse des Kondensators verbunden sind und zu dessen Nullung, Schutzerdung oder Schutzschaltung dienen können:

isolierte Leiter: gelb/rot
andere Anschlüsse: gelb/rot oder das Symbol ⏚

γ) Anschlüsse, die zur Verbindung mit Spannung führenden Leitern bestimmt sind:

isolierte Anschlussleiter: mit einer anderen Farbe als gelb oder gelb/rot

andere Anschlüsse: keine Kennzeichnung nötig (oder mit einer anderen Farbe als gelb oder gelb/rot)

b) Berührungsschutzkondensatoren

α) Anschlüsse, die zur Verbindung mit berührbaren leitenden Teilen dienen können, auch wenn diese nicht genullt, nicht schutzgeerdet oder nicht schutzgeschaltet sind:

isolierte Anschlussleiter: gelb/rot
andere Anschlüsse: gelb/rot

β) Anschlüsse, die zur Verbindung mit Spannung führenden Leitern bestimmt sind:

isolierte Anschlussleiter: eine andere Farbe als gelb oder gelb/rot

andere Anschlüsse: keine Kennzeichnung nötig (oder eine andere Farbe als gelb oder gelb/rot)

35. Bei mehr als zwei Spannung führenden Anschlussleitern muss deren Zuordnung aus den Aufschriften oder nötigenfalls aus einem am Kondensator angebrachten Schaltschema eindeutig hervorgehen.

Anschlüsse für die Nullung, Schutzerdung und Schutzschaltung

36. Die Kondensatoren mit Metallgehäusen müssen mit einer Schutzleiterklemme versehen sein:

a) bei Nennspannungen bis 380 V~, wenn sie von der tropf- oder der spritzwassersicheren Bauart sind;

b) bei Nennspannungen über 380 V~, wenn sie von der gewöhnlichen, der tropf- oder der spritzwassersicheren Bauart sind.

37. Die Schutzleiterklemme muss gegen Selbstlockern gesichert sein. Sie ist mit dem Symbol ⏚ , oder gelb/rot zu kennzeichnen.

38. Diese Schutzleiterklemme ist im Klemmenkasten oder unter dem Klemmendeckel anzuordnen, sofern ein solcher Bauteil vorhanden ist. (Anforderungen an Klemmendeckel s. Ziff. 40.)

39. Die Kondensatoren, bei welchen ein *Belag mit dem Metallbecher in leitender Verbindung* steht, müssen am Gehäuse eine *blanke Anschlußstelle* (z. B. Anschlussklemme, Lötöse, Befestigungslappen) haben, welche dauernd guten Kontakt gewährleistet.

Erläuterung: Solche Kondensatoren dürfen mit Ausnahme von Berührungsschutzkondensatoren nur dort verwendet werden, wo eine dauernd zuverlässige Nullung, Erdung oder Schutzschaltung gewährleistet ist.

Klemmendeckel

40. Klemmendeckel von Kondensatoren müssen so ausgebildet sein, dass Spannung führende Teile der zufälligen Berührung entzogen sind. Das Lösen der Klemmendeckel darf nur mit Werkzeugen (z. B. Schraubenzieher) möglich sein.

Eingebaute Schaltelemente

41. Schaltelemente, die in Kondensatoren mit Sicherheitszeichen eingebaut sind oder Kombinationen solcher mit Kapazitäten, müssen den geltenden Sicherheitsvorschriften des SEV entsprechen. Dagegen müssen Schaltelemente, die in Kondensatoren mit Qualitätszeichen eingebaut sind oder Kombinationen solcher mit Kapazitäten, den geltenden Qualitätsvorschriften des SEV entsprechen.

42. Im Gehäuse eines Kondensators dürfen keine Sicherungen eingebaut werden.

Eigenfrequenz von Störschutzkondensatoren

(s. Ziff. 142)

43. Der Durchschnitt der gemessenen Eigenfrequenzen der geprüften Kondensatoren muss mindestens dem Wert der Kurve in Fig. 2 entsprechen. Einzelwerte dürfen höchstens um — 10 % abweichen.

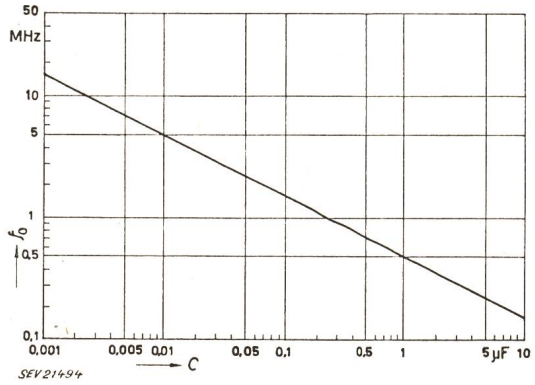


Fig. 2
Eigenfrequenzgrenze f_0 von Störschutzkondensatoren

$$f_0 = \frac{1}{2\sqrt{C}}$$

C in µF, f in MHz
C Nennkapazität

Kapazität

(s. Ziff. 143 und 144)

44. Die Kapazität darf bei einer Temperatur von 20 ± 5 °C nicht mehr abweichen als:

a) im Anlieferungszustand vom Nennwert:
α) für Kondensatoren $C \leqq 0{,}1$ µF: ± 20 %;
β) für die übrigen Kondensatoren: ± 10 %;

b) nach Durchführung der Prüfung der Alterungsbeständigkeit (s. Ziff. 151) vom Anlieferungswert: ± 10 %.

45. Die Kapazität von *Störschutz- und Berührungsschutzkondensatoren* darf zusätzlich innerhalb ihres Temperaturbereiches und bis zu ihrer 1,1fachen Nennspannung (1,1 U_n) sowohl im Anlieferungszustand, als auch nach der Prüfung der Alterungsbeständigkeit (s. Ziff. 151) höchstens ± 30 % vom Nennwert abweichen.

Verlustfaktor, tg δ

(s. Ziff. 145 Q)

46 Q. Der Verlustfaktor der Prüflinge darf nach Durchführung der Prüfung der Alterungsbeständigkeit (s. Ziff. 151) höchstens das 1,5fache des im Anlieferungszustand gemessenen Wertes betragen.

Isolationswiderstand

(s. Ziff. 146)

47. Der Isolationswiderstand R jeder Kapazität C muss im Anlieferungszustand zwischen den Anschlüssen und zwischen kurzgeschlossenen Anschlüssen und Metallgehäuse folgende Bedingung erfüllen:

$$RC \geqq 1000 \text{ s } [\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}]$$

R braucht jedoch nicht grösser zu sein als 3000 MΩ (s. Fig. 3).

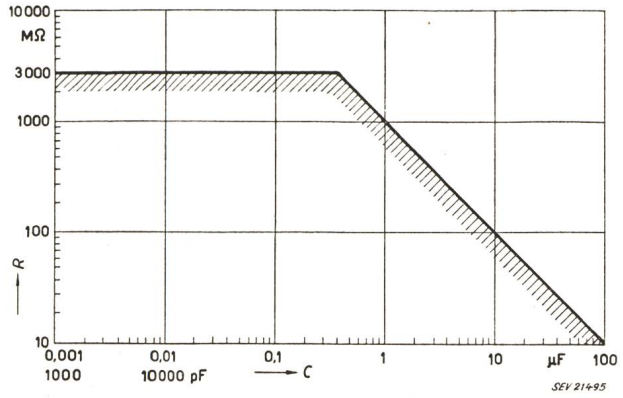


Fig. 3
Untere Grenze des zulässigen Isolationswiderstandes
Die Daten (*R*, *C*) der zulässigen Kondensatoren liegen ausserhalb des schraffierten Gebietes
R Isolationswiderstand, *C* Kapazität

48. Nach Durchführung der Prüfung der Alterungsbeständigkeit (s. Ziff. 151) muss der Isolationswiderstand mindestens 30 % des im Anlieferungszustand gemessenen Wertes betragen.

Spannungsabhängigkeit des Isolationswiderstandes
(s. Ziff. 147 Q)

49 Q. In Bearbeitung.

Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes
(s. Ziff. 148 Q...150 Q)

50 Q. Der Isolationswiderstand bei steigender Temperatur, gemessen zwischen Raumtemperatur und maximal zulässiger Oberflächentemperatur, muss über den nach folgender Formel berechneten Werten liegen (Fig. 4):

$$R' = \frac{R}{e^{0{,}1 \cdot \Delta t}} = R \cdot e^{-0{,}1 \cdot \Delta t}$$

wobei R' Isolationswiderstand bei Messtemperatur
R Isolationswiderstand bei Raumtemperatur
Δt Temperaturdifferenz

Q

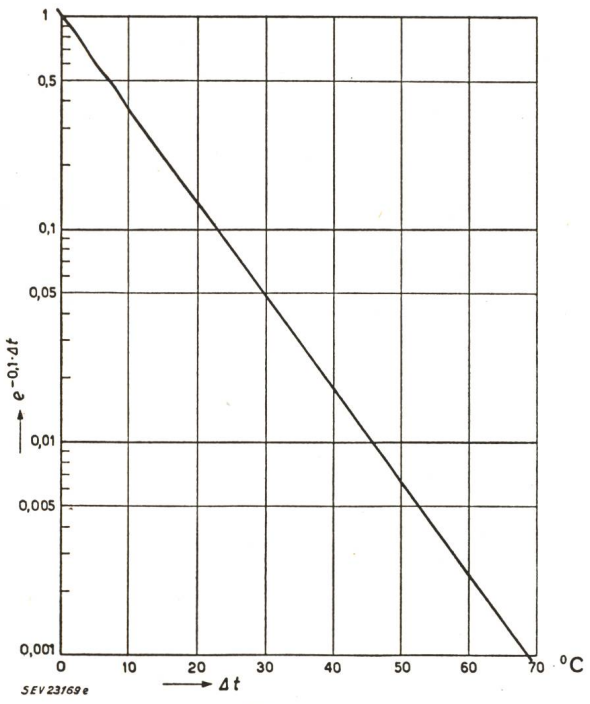


Fig. 4
Reduktionsfaktor $e^{-0{,}1 \cdot \Delta t}$ in Funktion der Temperaturdifferenz Δt zur Bestimmung des Isolationswiderstandes R' in Abhängigkeit von der Messtemperatur

Alterungsbeständigkeit
(s. Ziff. 151)

51. Der Kondensator darf sich nicht deformieren und es darf kein Imprägnierungs- oder Vergussmaterial ausfliessen. Es darf auf Grund der Bestimmungen betreffend Alterungsbeständigkeit in Ziff. 44 und 48 inklusive Spannungsprüfung nach Ziff. 158...161 keiner der geprüften Kondensatoren ausfallen.

Dichtheit
(s. Ziff. 152 und 153)

52. Nach Prüfung der Dichtheit gemäss Ziff. 152 und 153 darf der Kondensator keine sichtbare Deformation aufweisen. Es darf auch kein Imprägnierungs- oder Vergussmaterial ausfliessen. Während der Vakuumprüfung dürfen dem Kondensator keine Gasblasen entsteigen.

Feuchtigkeitsbeständigkeit
(s. Ziff. 154...157)

53. Die Kondensatoren müssen feuchtigkeitsbeständig sein. Die Prüflinge müssen nach der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit folgende Eigenschaften aufweisen:

a) Die Kondensatoren dürfen keine äusserlich sichtbaren nachteiligen Veränderungen zeigen.

b) Der Isolationswiderstand zwischen den kurzgeschlossenen Anschlüssen einerseits und dem Metallgehäuse oder einer um den Kondensator gewickelten, eng anliegenden Metallfolie anderseits, darf bei:

gewöhnlichen Kondensatoren ... ... 10 MΩ
tropfwassersicheren Kondensatoren ... 5 MΩ
spritzwassersicheren Kondensatoren ... 0,5 MΩ

nicht unterschreiten.

c) Die Kondensatoren müssen die anschliessende Spannungsprüfung aushalten.

Spannungsprüfung
(s. Ziff. 158...161)

54. Durch die Spannungsprüfung darf weder ein Durchschlag noch ein Überschlag eintreten. Es dürfen auch keine äusserlich sichtbare, nachteilige Veränderungen auftreten.

Mechanische und elektrische Festigkeit der Anschlussleiter und der Kontaktschrauben
(s. Ziff. 162 und 163)

55. *Anschlußstellen* (z. B. Anschlussklemme, Lötöse, Befestigungslappen) und *fest verbundene Anschlussleiter* müssen den beim Anschluss und beim Betrieb der Kondensatoren auftretenden Zug- und Biegebeanspruchungen gewachsen sein. Isolierte Anschlussleiter müssen einen minimalen Querschnitt von 0,5 mm² Cu aufweisen. Durch die Zug- und Biegebeanspruchung (s. Ziff. 162) dürfen weder der Kondensator noch die Anschlussleiter oder deren Isolation beschädigt werden.

56. Für *Kontaktschrauben* wird ein Minimal-Prüf-Drehmoment nach Tabelle I verlangt. Bei grösserem Nennquerschnitt des Anschlussleiters als 1 mm² sind die Werte in Tabelle IV der Vorschriften für Verbindungsdosen, Publ. Nr. 166 des SEV, massgebend. Bei der Prüfung dürfen keine für die weitere Verwendung des Prüfobjektes oder der Klemme nachteiligen Folgen entstehen (z. B. Ausbrechen des Schraubenkopfes oder des Gewindes, Verdrehung der Klemmen, Brechen des Isolierkörpers von Durchführungen). Der Anschlussleiter darf sich weder lösen noch lockern.

Tabelle I

Schraubendurchmesser mm	Prüfdrehmoment der Kontaktschrauben für Anschlussleiter bis 1 mm² kgcm
bis 3	7
3,5	9
4	12
4,5	17
5 und mehr	18

57. Werden *isolierte Anschlussleiter oder Anschlussklemmen* verwendet, so muss deren Isolation eine Spannungs-

prüfung von 1000 V~ + 4 U_n, mindestens aber 2000 V~, während einer Minute aushalten.

58. *Blanke Anschlussleiter* von Kondensatoren, die in Apparate berührungssicher eingebaut und nur durch ihre Anschlussleiter getragen werden, sind nur zulässig, wenn der Kondensator aus einer einzigen Kapazität besteht.

Elektrische Stossfestigkeit

(s. Ziff. 173)

59. Als Mass der Stossfestigkeit der Kondensatoren gilt der mathematisch-statistisch ermittelte 1-%-Wert $u_{s1\%}$ der Stossdurchschlagspannung.

Erläuterung: Die statistische Auswertungsmethode der Stossdurchschlagspannungen zur Bestimmung des 1-%-Wertes geht aus folgendem Zahlenbeispiel hervor. Dabei wird angenommen, dass die Stossdurchschlagspannung einer Normalverteilung entspricht. Die Erfahrung zeigt, dass diese Annahme in den meisten Fällen zutrifft. Mischverteilungen, die von der Normalverteilung abweichen, lassen sich in Normalverteilungen zerlegen [2...6] [1]).

Prüf.-Nr.	Durchschlagspannung u_s (nach Grösse geordnet) kV	Abweichung vom Durchschnitt u_s $(u_s - \bar{u}_s)$	$(u_s - \bar{u}_s)^2$
1	5,5	−0,4	0,16
10	5,6	−0,3	0,09
2	5,6	−0,3	0,09
4	5,7	−0,2	0,04
3	5,9	0	
8	6,0	+0,1	0,01
7	6,1	+0,2	0,04
5	6,1	+0,2	0,04
6	6,2	+0,3	0,09
9	6,3	+0,4	0,16
	$\sum_1^{10} u_s = 59,0$		$\sum_1^{10} (u_s - \bar{u}_s)^2 = 0,72$

Durchschnitt der Stichprobe $\bar{u}_s = \frac{\sum_1^{10} u_s}{n} = \frac{59,0}{10} = 5,90\,\text{kV} = u_{s\,50\%}$

Standardabweichung $s = \sqrt{\frac{\sum (u_s - \bar{u}_s)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,72}{9}} = 0,283\,\text{kV}$

Beidseitige Sicherheitsschwelle

$$P_d = 1 - \int_{-u_0}^{+u_0} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}\,du = 1 - \int_{-2,326}^{+2,326} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}\,du = 0,02$$

zugehörige Integrationsgrenze $u_0 = 2,326 \approx 2,33$

Daraus ergibt sich der 1-%-Wert der Stossdurchschlagspannung

$$u_{s1\%} = \bar{u}_s - u_0 s = 5,90 - 2,326 \cdot 0,283 = 5,24 \approx 5,2\,\text{kV}$$

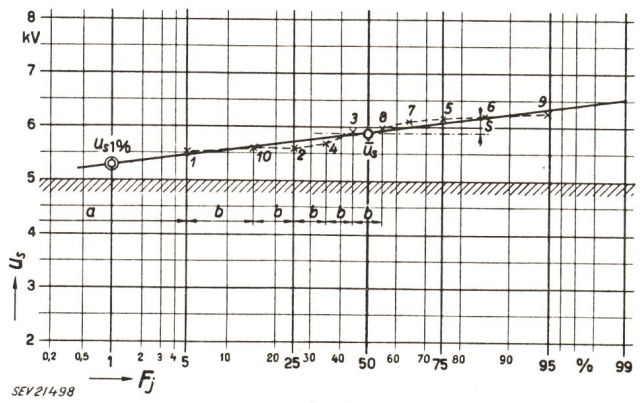


Fig. 5

Graphische Darstellung der statistischen Bestimmung des 1-%-Wertes der Stossdurchschlagspannung u_s auf Wahrscheinlichkeitspapier

F_j Summenhäufigkeit; n Anzahl Messwerte

$a = 100/2n$ %; $b = 100/n$ %

[1]) siehe Literatur am Ende der Erläuterung.

Die Werte des vorliegenden Zahlenbeispiels sind in Fig. 5 auf Wahrscheinlichkeitspapier graphisch dargestellt [2...6].

Literatur über die mathematische Statistik

[1] *Linder, A.:* Statistische Methoden für Naturwissenschafter, Mediziner und Ingenieure. 2. erw. Auflage; Basel: Birkhäuser 1951.

[2] *Hald, A.:* Statistical Theory with Engineering Applications New York: Wiley; London: Chapman & Hall 1952.

[3] *Beckel, A.* und *K. Daeves:* Ein neues Hilfsmittel der Grosszahl-Forschung. Stahl u. Eisen Bd. 54(1954), Nr. 51, S. 1305...1309.

[4] *Daeves, K.* und *A. Beckel:* Auswertung von Betriebszahlen und Betriebsversuchen durch Grosszahl-Forschung. 2. unv. Auflage; Berlin: Verlag Chemie 1943. [= SA aus: Chem. Fabr. Bd. 14(1941), S. 131 ff.]

[5] *Meyer de Stadelhofen, J.:* Sondages statistiques concernant l'auditoire radiophonique et sa consommation d'électricité. Techn. Mitt. PTT Bd. 26(1946), Nr. 4, S. 163...170; Nr. 5, S. 203.

[6] *Morel, Ch.:* Mathematische Statistik und Tarifwesen I und II. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 6, S. 141...149; Bd. 39(1948), Nr. 6, S. 161...174.

Morel, Ch.: Von der Berechnung eines Zweigliedtarifes. Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 23, S. 908...913.
Morel, Ch.: Die modernen statistischen Methoden im Dienst der Elektrizitätswerke. Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 16, S. 667...677; Nr. 17, S. 710...714.

[7] *Krondl, M.:* Schätzung der Haltespannung und ihrer Vertrauensgrenzen aus Messreihen von Durchschlagsspannungen. Bull. SEV Bd. 44(1953), Nr. 24, S. 1017...1026.

[8] *Graf, U.* und *H. J. Henning:* Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik. Berlin: Springer 1953.

60. Der Nachweis der Stossfestigkeit gemäss der Tabelle zur Fig. 6 wird nicht verlangt, wenn 4,3 $U_n \geqq u_{s\,1\%}$ ist.

61. Der 1-%-Wert der Stossdurchschlagspannung darf folgende Werte nicht unterschreiten:

a) Kondensatoren ohne unmittelbar vorgeschalteter Schutzimpedanz:

die Werte der Kurve *1* von Fig. 6.

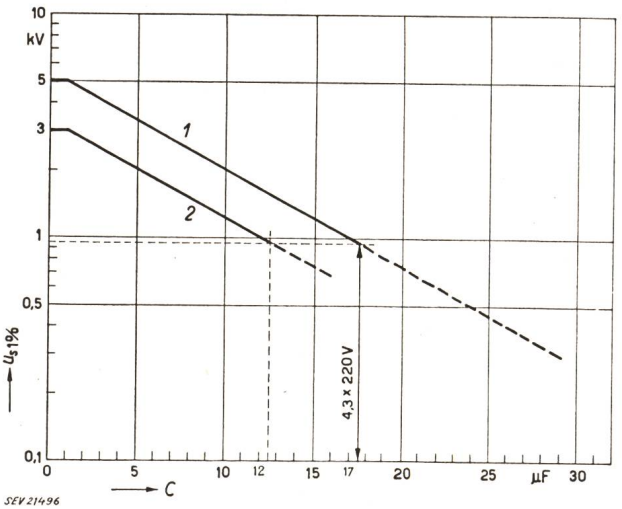


Fig. 6

1-%-Wert der Stossdurchschlagspannung ($u_{s1\%}$) in Funktion der Kapazität C

Kurve	Kondensatorart	Kapazität C µF	1-%-Wert der Stossdurchschlagspannung $u_{s1\%}$ kV
1	Alle Kondensatoren	≦ 1	5
		> 1	$5e^{\frac{1-C}{10}}$
2	Kondensatoren mit unmittelbar vorgeschalteter Schutzimpedanz mit Ausnahme von Berührungsschutzkondensatoren	≦ 1	3
		> 1	$3e^{\frac{1-C}{10}}$

Die Stossprüfung wird nicht ausgeführt, wenn 4,3 $U_n \geqq u_{s\,1\%}$

b) Kondensatoren, ausgenommen Störschutzkondensatoren, mit gegen Stoßspannung schützender unmittelbar vorgeschalteter Impedanz (z. B. Betriebsdrosselspulen bei Vorschaltgeräten für Fluoreszenzröhren), durch welche eine Stoßspannung von 5 kV über der Serieschaltung auf höchstens 3 kV am Kondensator reduziert wird:

die Werte der Kurve *2* von Fig. 6.

IIIb. Besondere Anforderungen für einzelne Materialklassen

Kapazitätsgrenzen von Berührungsschutzkondensatoren

71. Berührungsschutzkondensatoren für *Wechselstrom* müssen so bemessen sein, dass ihr Strom bei Nennspannung und Nennfrequenz und innerhalb des Temperaturbereiches 0,5 mA nicht übersteigt.

Erläuterung: Bei einer Frequenz von 50 Hz und einem Effektivwert der Ladung von z. B. CU = 1,6 µC wird im Kondensator ein Strom von 0,5 mA auftreten (s. Fig. 7).

Bemerkung:

Berührungsströme bis max. 0,1 mA liegen erfahrungsgemäss unterhalb der Reizschwelle und rufen daher in der Regel keine nennenswerte Empfindung hervor.

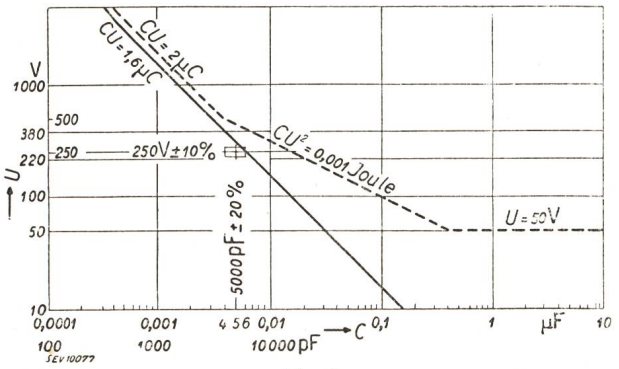


Fig. 7

Grenzen der zulässigen Kapazität von Berührungsschutzkondensatoren

——— Grenze bei 50-Hz-Wechselstrom

- - - - - - - - Grenze bei Gleichstrom

Die Daten (C, U) der zulässigen Kondensatoren liegen unterhalb der eingetragenen Grenzlinien

72. Berührungsschutzkondensatoren für *Gleichspannung* müssen so bemessen sein, dass innerhalb ihres Temperaturbereiches und im Nennspannungsbereich von 50...500 V die elektrische Energie nicht grösser als CU^2 = 0,001 J ist; bei Nennspannungen über 500 V darf die Ladung CU = 2 µC jedoch nicht überschritten werden (s. Fig. 7).

Erläuterung: Zur Berechnung oder Bestimmung des Kondensatorstromes ist in besonderen Fällen, z. B. bei Kollektormotoren oder Unterbrechern, den Oberwellen und Schaltvorgängen Rechnung zu tragen.

IV. Grundsätzliches über die Prüfungen und deren Umfang

A. Annahmeprüfung

81. Die Annahmeprüfung ist eine Typenprüfung, bei welcher wie folgt vorgegangen wird:

a) Der Hersteller von Kondensatoren reicht vorerst dem Starkstrominspektorat (StI) des SEV ein Verzeichnis sämtlicher Kondensatortypen ein, für die er das Recht zur Führung des Sicherheits- bzw. Qualitätszeichens zu erwerben wünscht. Aus diesem Verzeichnis sollen ausser den auf den Kondensatoren vorhandenen Bezeichnungen (Nennspannung, Kapazität usw.) auch die vorkommenden verschiedenen Ausführungen (Becherkondensator, Stabkondensator, Kondensator mit Anschlussklemmen, mit festverbundenen Anschlussleitern, mit Isolierstoffgehäuse, mit Metallgehäuse, mit Dämpfungswiderständen usw.) ersichtlich sein.

b) Auf Grund der Angaben des Herstellers bezeichnen die Technischen Prüfanstalten (TP) des SEV diejenigen Kondensatortypen und die Zahl der Prüflinge, die vom Hersteller zur Annahmeprüfung eingereicht werden sollen, damit er nach bestandener Prüfung zur Führung des Sicherheits- bzw. des Qualitätszeichens für sämtliche angemeldeten Typen berechtigt ist.

82. Auf Wunsch des Herstellers von Kondensatoren ist bei teilweiser Erfüllung der Annahmebedingungen (s. die Fälle 2a, 2b und 2c der Tabelle II) eine *Fortsetzung der Annahmeprüfung* an weiteren Exemplaren der gleichen Fabrikation möglich. In den Fällen 2a und 2b erfolgt die Fortsetzung der Annahmeprüfung nur in jener Prüfgruppe A oder B[1]), die den Prüfanforderungen nicht entsprochen hat. Im Falle 2c erfolgt die Fortsetzung der Annahmeprüfung in den beiden Prüfgruppen A und B.

B. Nachprüfung

91. Die Nachprüfung ist eine Typenprüfung. Nachprüfungen werden normalerweise jedes zweite Jahr durchgeführt (s. Publ. Nr. 0204 des SEV). Die hiezu notwendigen Prüflinge werden von den TP des SEV beschafft.

92. Eine *zweite Nachprüfung* wird bei nur teilweiser Erfüllung der Prüfbedingungen (s. die Fälle 2a, 2b und 2c der Tabelle III) durchgeführt. In den Fällen 2a und 2b erfolgt die zweite Nachprüfung nur in jener Prüfgruppe A oder B[1]), die den Prüfanforderungen nicht entsprochen hat. Im Fall 2c erfolgt die zweite Nachprüfung in den beiden Prüfgruppen A und B.

C. Zahl der Prüflinge

101. In der Regel sind von jedem Kondensatortyp, welcher der *Annahmeprüfung* (s. Ziff. 81) unterworfen wird, 22 Exemplare einzureichen. Die TP des SEV können die Zahl der zur Prüfung einzureichenden Kondensatoren kleiner oder grösser wählen, sofern dies zur Beurteilung des betreffenden Typs angezeigt erscheint.

102. Von den eingereichten Kondensatoren werden von den TP des SEV 2 Exemplare pro Typ ungeprüft als Belegmuster aufbewahrt.

103. Im Falle einer vom Hersteller gewünschten *Fortsetzung der Annahmeprüfung* (s. Ziff. 82) ist die Zahl der zusätzlich einzureichenden Prüflinge aus Tabelle II ersichtlich.

104. Für die von den TP des SEV periodisch durchzuführenden *Nachprüfungen* (s. Ziff. 91) werden in der Regel 20 Exemplare pro Typ benötigt.

105. Im Falle einer *zweiten Nachprüfung* (s. Ziff. 92) zufolge teilweiser Nichterfüllung der Prüfbedingungen einer Nachprüfung, wird die aus Tabelle III ersichtliche Zahl zusätzlicher Prüflinge benötigt.

D. Reihenfolge der Prüfungen

111. Die Prüfungen werden in der in den Ziffern 113 und 114 festgesetzten Reihenfolge durchgeführt.

112. Die Prüflinge einer Serie werden bei der Annahmeprüfung (s. Ziff. 81) bzw. bei der ersten Nachprüfung (s. Ziff. 91) auf Übereinstimmung mit den im Kapitel IIIa und IIIb aufgeführten Anforderungen kontrolliert und in 2 Prüfgruppen A und B von mindestens je 10 Stück eingeteilt.

113. Mit der *Prüfgruppe A* werden folgende Prüfungen durchgeführt:

a) Kontrolle der Aufschriften und der Kennzeichnung der Anschlüsse;
b) Eigenfrequenz von Störschutzkondensatoren;
c) 1. Messung der Kapazität;
d) 1. Messung des Verlustfaktors, tg δ (nur für Qualitätszeichen);
e) 1. Messung des Isolationswiderstandes;
f) Spannungsabhängigkeit des Isolationswiderstandes (nur für Qualitätszeichen);

[1]) Betreffend die Prüfgruppen A und B s. Ziff. 112...114.

g) Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes (nur an 3 Prüflingen) (nur für Qualitätszeichen);
h) Alterungsbeständigkeit;
i) 2. Messung der Kapazität;
k) 2. Messung des Verlustfaktors, tg δ;
l) 2. Messung des Isolationswiderstandes;
m) Dichtheit;
n) Feuchtigkeitsbeständigkeit;
o) 3. Messung des Isolationswiderstandes laut Ziffer 53, lit. b;
p) Spannungsprüfung;
q) mechanische und elektrische Festigkeit der Anschlüsse.

114. Mit der *Prüfgruppe B* werden folgende Prüfungen durchgeführt.

a) Kapazität;
b) Isolationswiderstand;
c) elektrische Stossfestigkeit.

E. Klimatische Prüfbedingung

121. Wenn nichts Besonderes vorgeschrieben ist, werden die Prüfungen bei einer Temperatur von 20 ± 5 °C durchgeführt.

F. Beurteilung der Prüfungen

131. Die Auswertung der Prüfergebnisse der Annahmeprüfung (s. Ziff. 81) bzw. der Fortsetzung der Annahmeprüfung (s. Ziff. 82) ist aus Tabelle II ersichtlich.

Tabelle II

Annahmeprüfung				Zahl der für die Fortsetzung der Prüfung nachzuliefernden Exemplare
Fall	Anzahl der ausgefallenen Exemplare in der Prüfgruppe A	Ergebnis der Stossdurchschlagspannungprüfung der Prüfgruppe B	Bewertung aus den Ergebnissen einer oder beider Prüfgruppen	
1	0	erfüllt	Annahme	
2a	1	erfüllt	Fortsetzung oder Rückweisung	20
2b	0	nicht erfüllt	Fortsetzung oder Rückweisung	20
2c	1	nicht erfüllt	Fortsetzung oder Rückweisung	2 × 20
3a	2 od. mehr	erfüllt	Rückweisung	
3b	2 od. mehr	nicht erfüllt	Rückweisung	

Fortsetzung der Annahmeprüfung

Ausgehend von Fall				
2a	0		Annahme	
	1 od. mehr		Rückweisung	
2b		erfüllt	Annahme	
		nicht erfüllt	Rückweisung	
2c	0	erfüllt	Annahme	
	1 od. mehr	erfüllt	Rückweisung	
	0	nicht erfüllt	Rückweisung	
	1 od. mehr	nicht erfüllt	Rückweisung	

132. Die Auswertung der Nachprüfung (s. Ziff. 91) bzw. der zweiten Nachprüfung (s. Ziff. 92) ist aus Tabelle III ersichtlich.

Tabelle III

Nachprüfung				Zahl der für die 2. Nachprüfung von den TP des SEV zu beschaffenden Exemplare
Fall	Anzahl der ausgefallenen Exemplare in der Prüfgruppe A	Ergebnis der Stossdurchschlagspannungprüfung der Prüfgruppe B	Bewertung aus den Ergebnissen einer oder beider Prüfgruppen	
1	0	erfüllt	Annahme	
2a	1	erfüllt	Zweite Nachprüfung	20
2b	0	nicht erfüllt	Zweite Nachprüfung	20
2c	1	nicht erfüllt	Zweite Nachprüfung	2 × 20
3a	2 od. mehr	erfüllt	Rückweisung	
3b	2 od. mehr	nicht erfüllt	Rückweisung	

Zweite Nachprüfung

Ausgehend von Fall				
2a	0		Annahme	
	1 od. mehr		Rückweisung	
2b		erfüllt	Annahme	
		nicht erfüllt	Rückweisung	
2c	0	erfüllt	Annahme	
	1 od. mehr	erfüllt	Rückweisung	
	0	nicht erfüllt	Rückweisung	
	1 od. mehr	nicht erfüllt	Rückweisung	

V. Beschreibung der Prüfungen

A. Prüfungen für die Prüfgruppe A

Kontrolle der Aufschriften und der Kennzeichnung der Anschlüsse
(s. Ziff. 31...39)

141. Die Kontrolle erfolgt visuell.

Eigenfrequenz von Störschutzkondensatoren
(s. Ziff. 43)

142. Die Eigenfrequenz von Störschutzkondensatoren wird mit einem Q-Meter oder mittels eines Paralleldrahtsystems wie folgt gemessen:

a) bei Kondensatoren mit festverbundenen Anschlussleitern;
bei 5 cm Länge jedes Anschlussleiters im gestreckten Zustand;
b) bei Kondensatoren mit Anschlussklemmen:
an den Anschlussklemmen.

Kapazität
(s. Ziff. 44 und 45)

143. Die Messung der Kapazität wird bei Nennspannung des Kondensators und einer Frequenz von maximal 1 kHz durchgeführt. Kann nachgewiesen werden, dass die Kapazität bei Änderung der Meßspannung unverändert bleibt, so darf sie auch mit einer niedrigeren Spannung gemessen werden.

144. Die Kapazität von *Störschutz- und Berührungsschutzkondensatoren* wird zusätzlich bei einer Frequenz von maximal 1 kHz mit der 1,1fachen Nennspannung ($1{,}1U_n$) bei

Raumtemperatur sowie bei der minimalen und maximalen Oberflächentemperatur des Kondensators gemessen.

Verlustfaktor, tg δ
(s. Ziff. 46 Q)

145 Q. Die Messung des Verlustfaktors wird bei Nennspannung des Kondensators und einer Frequenz von maximal 1 kHz durchgeführt. Kann nachgewiesen werden, dass der Verlustfaktor bei Änderung der Meßspannung unverändert bleibt, so darf er auch mit einer niedrigeren Spannung gemessen werden.

Isolationswiderstand
(s. Ziff. 47)

146. Die Messung erfolgt 1 min nach Anlegen einer Spannung von 100 V–:

a) zwischen den Anschlüssen;

b) zwischen den kurzgeschlossenen Anschlüssen einerseits und dem Metallbecher oder einer um den Kondensator gewickelten Metallfolie anderseits.

Spannungsabhängigkeit des Isolationswiderstandes
(s. Ziff. 49 Q)

147 Q. In Bearbeitung.

Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes
(s. Ziff. 50 Q)

148 Q. Die Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes wird nur an 3 Prüflingen der Prüfgruppe A gemessen.

149 Q. Der Isolationswiderstand zwischen den Kondensatoranschlüssen wird bei einigen Temperaturen von der Raumtemperatur ausgehend bis zur zulässigen Oberflächentemperatur des Kondensators gemessen.

150 Q. Vor jeder Messung werden die Kondensatoren während 10 min kurzgeschlossen. Die Meßspannung beträgt 100 V– und wird mit stets gleicher Polarität an die Kondensatoren angeschlossen. Der Wert des Isolationswiderstandes wird 1 min nach Anlegen der Meßspannung abgelesen.

Alterungsbeständigkeit
(s. Ziff. 51)

151. Die Kondensatoren werden bei der zulässigen Oberflächentemperatur einer zyklischen Überlastung nach Fig. 8 ausgesetzt. Die Prüfspannung beträgt 1,5 U_n. Die Art der Prüfspannung soll derjenigen entsprechen, für welche der Kondensator bezeichnet ist. Kondensatoren für Gleich- *und* Wechselspannung werden mit Wechselspannung von 50 Hz geprüft.

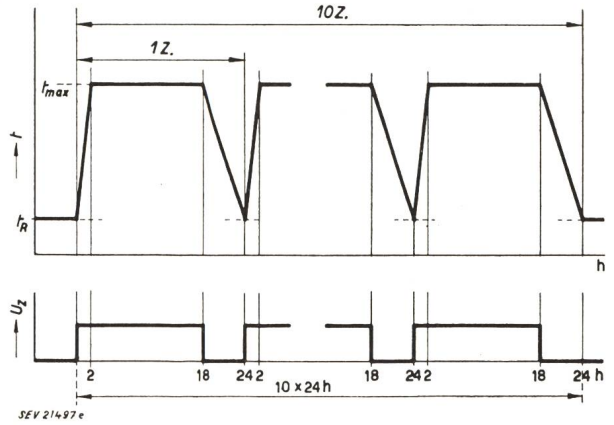


Fig. 8
Zyklische Überlastung des Kondensators
t Temperatur; t_R Raumtemperatur;
t_{max} maximale Oberflächentemperatur; Z. Zyklus
U_z Prüfspannung

Dichtheit
(s. Ziff. 52)

152. Die Dichtheit von gewöhnlichen Kondensatoren wird während 4 h bei einer um 10 °C höheren Temperatur als der gemäss der Aufschrift des Kondensators angegebenen zulässigen Oberflächentemperatur geprüft.

153. Die Dichtheit von tropfwassersicheren und spritzwassersicheren Kondensatoren wird während 10 s im Ölbad nach Erreichen eines Vakuums von 100 mm Hg geprüft.

Feuchtigkeitsbeständigkeit
(s. Ziff. 53)

154. Gewöhnliche Kondensatoren werden während 24 h in einem Abschlusskasten gelagert, dessen Volumen mindestens 4mal so gross ist, wie das Volumen des Prüflings (Fig. 9). Die innere Bodenfläche des Abschlusskastens wird

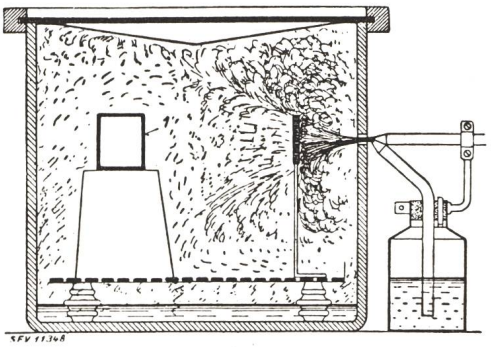


Fig. 9
Abschlusskasten und Zerstäuber für die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit

Daten des Zerstäubers:
Durchmesser der Pressluftdüse ≈ 1 mm
Durchmesser der Zerstäubungsdüse ≈ 0,5 mm
Winkel zwischen Pressluft- und Zerstäubungsrohr ≈ 50°

während dieser Lagerung unter Wasser gehalten. Zu Beginn der Lagerung wird mit Hilfe eines Zerstäubers während ca. 2 min eine Wassermenge in Nebelform in den Abschlusskasten eingeleitet, welche $^1/_{800}$ des Volumens dieses Kastens beträgt. Bei der Benebelung ist durch eine Schutzwand dafür gesorgt, dass die Prüfobjekte nicht direkt vom einströmenden Nebelstrahl getroffen werden. Die Prüfobjekte und das zu dieser Prüfung verwendete Wasser weisen beim Einsetzen Raumtemperatur auf.

155. Tropfwassersichere Kondensatoren werden im gleichen Abschlusskasten und in gleicher Weise gelagert wie gewöhnliche Kondensatoren. An Stelle des Nebels wird hier aber zu Beginn der Lagerung während 1 h Wasserdampf eingeleitet, dessen Wasser-Volumen $^1/_{100}$ des Volumens des Abschlusskastens beträgt.

156. Spritzwassersichere Kondensatoren werden anschliessend an die Behandlung gemäss Ziff. 155 in der Gebrauchslage von der für sie ungünstigsten Seite unter 45° von oben während 2 min mit Wasser bespritzt. Die Einführungsöffnungen werden dabei wie im wirklichen Betrieb verschlossen. Die Düsenöffnung des für die Bespritzung verwendeten Zerstäubungsapparates (Fig. 10) befindet sich in 40 cm Abstand vom

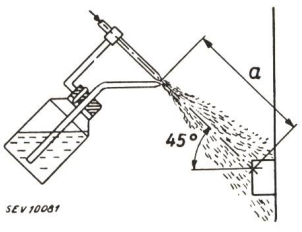


Fig. 10
Zerstäuber für die Bespritzung
a = 40 cm

Prüfobjekt. Der Druck am Zerstäubungsapparat wird so eingestellt, dass das Prüfobjekt mit einer Wassermenge von 0,2 g/cm²/min getroffen wird. Zur Messung der Wassermenge dient ein Auffanggefäss, welches an Stelle des Prüfobjektes hingehalten wird, wobei die Öffnungsebene normal zur Achse der Flugbahn der Wassertropfen steht.

157. Unmittelbar anschliessend an die Feuchtigkeitsbehandlung der Kondensatoren nach Ziffern 154...156 wird der Isolationswiderstand zwischen den Anschlüssen einerseits und dem Metallgehäuse oder einer um den Kondensator gewickelten, eng anliegenden Metallfolie anderseits, gemessen. Die Meßspannung beträgt, gemäss Hausinstallationsvorschriften des SEV, 250 V–.

Spannungsprüfung
(s. Ziff. 54)

a) Allgemeines

158. Kondensatoren werden unter folgenden Bedingungen einer Spannungsprüfung unterworfen:

α) Gewöhnliche Kondensatoren bei der zulässigen Oberflächentemperatur, minimal jedoch bei 50 °C;

β) Tropfwassersichere und spritzwassersichere Kondensatoren werden zwei Spannungsprüfungen unterzogen:

$\beta\alpha$) bei Raumtemperatur unmittelbar nach der Feuchtigkeitsprüfung;

$\beta\beta$) bei der zulässigen Oberflächentemperatur des Kondensators, minimal jedoch bei 50 °C.

b) Spannungsprüfung zwischen Belag und Belag

159. Die Spannungsprüfung von *Berührungsschutzkondensatoren* erfolgt während 1 min mit folgender Prüfspannung:

α) Kondensatoren für Wechselspannung:
1000 V~ + 4 U_n, mindestens jedoch 2000 V~;

β) Kondensatoren für Gleichspannung:
1000 V– + 4 U_n, mindestens jedoch 2800 V–.

γ) Kondensatoren für Wechsel- *und* Gleichspannung:
beide Prüfungen nach α) und β) werden durchgeführt.

160. Die Spannungsprüfung von *Kondensatoren, die nicht dem Berührungsschutz dienen,* zerfällt in eine 1-Sekunde- und in eine 1-Minute-Prüfung. Die Prüfspannung wird nach Tabelle IV festgelegt. Die Prüfdauer wird vom Augenblick des Erreichens der vollen Prüfspannung an gerechnet. Wenn der Kondensator mit Nennspannungen für Gleich- *und* Wechselstrom bezeichnet ist, wird bei der 1-Sekunde-Prüfung die höhere der beiden sich ergebenden Prüfspannungen angelegt. Bei der 1-Minute-Prüfung wird jedoch mit beiden Prüfspannungen geprüft.

Tabelle IV

Art der Nennspannung U_n	Prüfspannung bei der		
	1-Sekunde-Prüfung mit Gleichspannung	1-Minute-Prüfung	
		mit Gleichspannung	mit Wechselspannung
Gleichspannung	3 U_n	2 U_n	———
Wechselspannung	4,3 U_n	———	2 U_n

c) Spannungsprüfung zwischen Anschlüssen und Metallgehäuse bzw. Aussenseite

161. Die Spannungsprüfung zwischen Anschlüssen und Metallgehäuse, bzw. Aussenseite erfolgt bei allen Kondensatoren mit einer Spannung gleicher Art, gleicher Höhe und Dauer bei gleicher Temperatur wie bei der Spannungsprüfung von Berührungsschutzkondensatoren unter Ziffer 159. Die Prüfspannung wird zwischen allen miteinander verbundenen Anschlüssen und dem Metallgehäuse, wenn ein solches den Kondensator umgibt, oder gegen eine eng anliegende Metallfolie, wenn der Kondensator kein Metallgehäuse hat, angelegt. An Kondensatoren, welche vom Abnehmer so in Apparate eingebaut werden, dass eine ausreichende Isolation zwischen Kondensatorkörper und berührbaren Metallteilen gewährleistet ist (z. B. keramische Kondensatoren eingebaut in Gehäusen aus Isolierstoff), kann die Spannungsprüfung zwischen den Anschlüssen des Kondensators und einer um den Isolierkörper des Apparates gelegten Metallfolie oder den berührbaren Metallteilen am Apparat vorgenommen werden.

Mechanische und elektrische Festigkeit der Anschlussleiter und der Kontaktschrauben
(s. Ziff. 55...58)

162. An Kondensatoren mit festverbundenen Anschlussleitern wird jeder Anschlussleiter folgenden Prüfungen unterworfen:

a) Am senkrecht zur Austrittstelle stehenden Anschlussleiter wird ein Gewicht von 1 kg befestigt. Hierauf wird der Kondensator nach Fig. 11 in Richtung des Anschlussleiters zehnmal so bewegt, dass das Belastungsgewicht jedesmal von einer weichen Auflagefläche (Filz) um 10 cm gehoben und bis zur Auflagefläche wieder gesenkt wird. Das Heben und Senken des Gewichtes soll möglichst gleichmässig (nicht ruckweise) in Intervallen von ca. 2 s erfolgen.

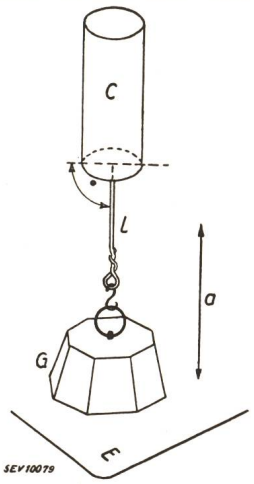


Fig. 11
Zugbeanspruchung von Anschlussleitern
C Kondensator
L Anschlussleiter
G Belastungsgewicht
E ebene Filzauflage
a Hub (= 10 cm)

b) Der senkrecht zur Austrittstelle stehende Anschlussleiter wird in einem Abstand von ca. 2 cm von der Austrittstelle mit zwei Fingern angefasst und hierauf bei leichtem Zug in 4 zueinander senkrechten Richtungen an der Austrittstelle, jeweils in Intervallen von ca. 2 s, um 90° gebogen und wieder gerade gerichtet (Fig. 12).

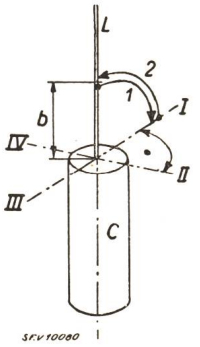


Fig. 12
Biegebeanspruchung von Anschlussleitern
C Kondensator
L Anschlussleiter
b Abstand von der Austrittstelle (≈ 2 cm)
I...*IV* bzw. *1* u. *2* Biegerichtungen

c) Isolierte Anschlussleiter jeder Farbe werden zu einer Schleife gebogen und in ein Wasserbad von Raumtemperatur möglichst vollständig eingetaucht. Die Prüfspannung gemäss Ziffer 57 wird unmittelbar nach dem Eintauchen zwischen Leiterseele und Wasser angelegt.

163. Jede Kontaktschraube oder Mutter von Anschlussklemmen wird, nachdem die Zuleitungen mit entsprechendem Querschnitt angeschlossen sind, unter Verwendung eines passenden Schraubenziehers oder Schlüssels, 10mal in Abständen von 10 s mit dem unter Ziffer 56 angegebenen maximalen Prüfdrehmoment von Hand langsam (nicht ruckweise) angezogen und wieder gelöst.

B. Prüfungen für die Prüfgruppe B

Kapazität
(s. Ziff. 44)

171. Die Messung der Kapazität erfolgt nach Ziff. 143

Isolationswiderstand
(s. Ziff. 47)

172. Die Messung des Isolationswiderstandes erfolgt nach Ziff. 146.

Elektrische Stossfestigkeit
(s. Ziff. 59...61)

173. Die Stossfestigkeit zwischen Belag und Belag wird ermittelt durch Bestimmung der Stossdurchschlagspannung mit einer Welle 1|50 oder, sofern die Stossanlage dies nicht gestattet, mit einer Welle beliebig grosser Frontdauer, aber 100 µs Halbwertdauer. Im übrigen gelten für diese Prüfung die Regeln für Spannungsprüfungen, Publ. Nr. 173 des SEV.

Schweizerisches Beleuchtungs-Komitee

Besichtigung der Beleuchtungsanlage der Klosterkirche Einsiedeln

Donnerstag, 14. November 1957

A. Programm

13.30 Uhr	Besammlung in Zürich beim Schweizerischen Landesmuseum (2 Minuten vom Hauptbahnhof)
Punkt 13.40	Abfahrt der Cars nach Einsiedeln. Preis für Hin- und Rückfahrt Fr. 6.50 pro Person
14.40	Ankunft in Einsiedeln, Klosterplatz
14.40 bis 15.25	Kurzes Einführungsreferat durch Pater Kanisius Zünd und Besichtigung der Klosterkirche Einsiedeln bei Tag
15.30 bis 16.00	Besuch der Klosterkirche, Vesper, Salve regina und Orgelspiel oder Zeit zur freien Verfügung
16.00 bis 17.15	Einnahme einer einfachen Verpflegung im Hotel Bären. Preis des trockenen Gedecks Fr. 2.50 exkl. Trinkgeld
17.25 bis 18.30	Besichtigung der Klosterkirche bei Nacht. Erklärungen durch Pater Kanisius Zünd mit Vorführung der Beleuchtungsanlage
Punkt 18.30	Abfahrt der Cars ab Klosterplatz nach Zürich
19.30	Ankunft in Zürich beim Schweiz. Landesmuseum (2 Minuten vom Hauptbahnhof)

B. Anmeldung

Um die Tagung einwandfrei organisieren zu können, ist die vorausgehende Ermittlung der Teilnehmerzahl notwendig. Es wird daher um Einsendung der dem Bulletin Nr. 22 beigelegten Anmeldekarte an das Sekretariat des SBK bis **spätestens Montag, den 4. November 1957** gebeten.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

21. Hochfrequenztagung

Freitag, 15. November 1957, 09.15 Uhr

im Kongresshaus, Übungssäle, Eingang U, Gotthardstrasse 5, Zürich

Punkt 09.15 Uhr

Begrüssung durch Prof. Dr. *F. Tank*, Vorstand des Institutes für Hochfrequenztechnik an der ETH, Zürich, Präsident der Tagung.

A. Vorträge

A. de Quervain, Dr. sc. techn., A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden:
HF-Übertragung auf Hochspannungsleitungen.

J. Bauer, Dr. sc. techn., Hasler A.-G., Bern:
Vielkanalsysteme längs koaxialer Kabel.

R. Goldschmidt, Professor EPUL, S.A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, Cossonay-Gare:
Câbles haute fréquence.

Diskussion.

Punkt 12.00 Uhr

B. Gemeinsames Mittagessen

Das gemeinsame Mittagessen findet im Kongreßsaal des Kongresshauses statt. Preis des Menus, *ohne* Getränke und *ohne* Trinkgeld Fr. 6.50.

C. Besichtigung

Dank freundlichem Entgegenkommen der Direktion der Contraves A.-G., Schaffhauserstrasse 580, Zürich 11, ist den Teilnehmern Gelegenheit geboten, diese Firma zu besichtigen.

Punkt 14.00 Uhr

Abfahrt für die Besichtigung mit Autobussen ab Claridenstrasse. Preis der Fahrt Fr. 2.— (hin und zurück).

Ca. 16.45 Uhr

Rückfahrt nach Zürich HB; Hauptbahnhof an ca. 17.15 Uhr.

D. Anmeldung

Um die Tagung einwandfrei organisieren zu können, ist die vorausgehende Ermittlung der Teilnehmerzahl notwendig. Es wird daher um die Einsendung der dem Bulletin Nr. 22 beigelegten Anmeldekarte an das Sekretariat des SEV bis **spätestens Montag, den 4. November 1957** gebeten.

Dieses Heft enthält die Zeitschriftenrundschau des SEV (49...50)

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, Telephon (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, Telephon (051) 27 51 91, Telegrammadresse Electrunion, Zurich, 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), Telephon (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.