

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 64 (1973)
Heft: 4

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: 16.02.2026

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

Technische Neuerungen — Nouveautés techniques

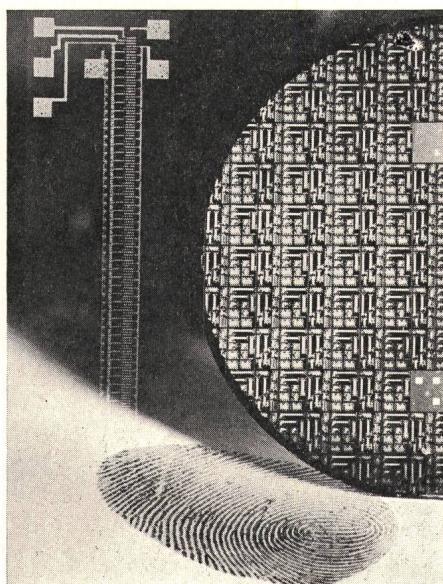
Ohne Verantwortung der Redaktion — Cette rubrique n'engage pas la rédaction

✓ Horizontal- und Vertikal-Signalverarbeitungs-IC für Fernsehempfänger. Dieser monolithische Schaltkreis von SGS-ATES erfüllt 6 Fernsehempfänger-Funktionen und benötigt nur die Hälfte der für diskrete Lösungen erforderlichen externen Bauteile. Im Einsatz ohne Spulen oder Transformatoren erfüllt dieser Schaltkreis alle an ihn gestellten technischen Aufgaben. Folgende Funktionen werden von ihm ausgeführt: Horizontal-Oszillator, Phasenvergleich- und Nachstimm-Schaltkreise, Störaustastung und Bandbreitenumschaltung, Vertikal-Oszillator und Sägezahngenerator. Seine wichtigsten elektrischen Parameter sind: hohe Frequenzstabilität, grosser Fangbereich und enge Rauschbandbreite.

✓ Ladungsverschiebeelemente. In der einfachsten Ausführungsform bestehen Ladungsverschiebeelemente aus einer Reihe dicht nebeneinander liegender MOS-Kondensatoren, die aus einer Gate-Metallelektrode, einer Isolationsschicht – dem Gaateoxid – und aus einem homogenen Halbleitersubstrat aufgebaut sind. Die die Information darstellenden Ladungen werden mittels elektrischer Randfelder zwischen den Elektroden der MOS-Elemente übertragen. Massgebend für den Wirkungsgrad dieses Vorganges sind Potentialschwellen in den Spalten zwischen den Elektroden: Über eine Potentialschwelle im Spalt kann ein Teil der zu übertragenden Ladung nicht hinweg.

Mittels eines von Siemens entwickelten Implantationsschrittes, bei dem in die Spaltbereiche zwischen den Elementen Borionen implantiert werden, kann man nun erreichen, dass diese Potentialschwellen abgebaut beziehungsweise auf einen für den Ladungsübergang günstigen Wert eingestellt werden.

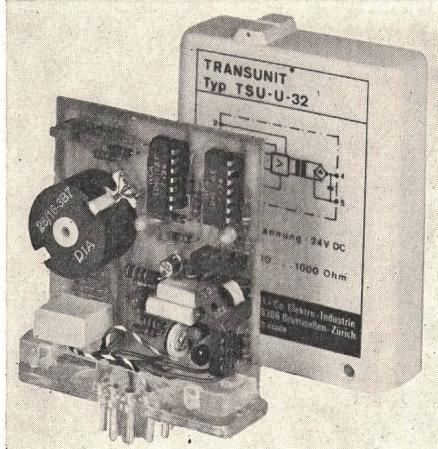
Der mit diesem Verfahren erzielte Fortschritt hat vor allem fertigungstechnische Aspekte: Zwischen den Metallelektroden kann man sich breitere Spalte als



bisher erlauben, ohne den Ladungstransport in Frage zu stellen. Man darf Spalte um 7 µm verwenden, was den Forderungen einer Massenfertigung entgegenkommt.

Als Beispiel sollen die stäbchenförmigen Gebilde auf der Scheibe des Bildes dienen (der Daumenabdruck gibt einen Größenvergleich). Es sind dies Ladungsverschiebeelemente, die als Schieberegister wegen ihres hohen Integrationsgrades für grosse Speicherschaltungen interessant sind. Mit Hilfe des Implantationsverfahrens können die Ladungen längs der Elemente eines Schieberegisters jetzt nahezu verlustfrei übertragen werden.

✓ Neuer Kleinsignalverstärker Transunit. Der Transunit TSU-U-32 der Erni + Co., Brüttisellen, ist ein in seiner Funktion eigensicherer Kleinsignalverstärker. Die Eingangs- und Ausgangskreise sind gegeneinander sowie gegenüber dem Speisekreis galvanisch getrennt.



Dieser Kleinsignalverstärker wird hauptsächlich als Kontaktenschutzeinheit zur Überwachung beispielsweise von Druck, Temperatur, Feuchtigkeit oder Niveau usw. eingesetzt.

Technische Daten:

Betriebsspannung	24 V \pm 25 %
Belastung des Ausgangs	0,2...1 kΩ
Ansteuerstrom für Vollansteuerung	
	$I = 10 \mu A$
	$I_{max} = 3mA$
Oszillatorkennung	10 kHz
Leistungsaufnahme	0,6 W im Leerlauf 3,9 W bei Vollast (200 Ω)
Temperaturbereich	-10 ... +80 °C

✓ Super-Telecon. Die Super-Telecon-Bildaufnahmeröhre der AEG-Telefunken besteht aus einem elektrostatisch fokussierten Tetroden-Lichtverstärkerteil mit einem bis zu 32 mm Durchmesser ausnutzbaren Faserglasfenster und einem elektromagnetisch fokussierten und abgelenkten 25 mm-Vidikon-Strahlsystem. Die elektrische Wandlerschicht zwischen Lichtverstärker und Bildaufnahmeteil ist in Form eines vielelementigen Siliziumdioden-Targets

ausgeführt, das von hochbeschleunigten Elektronen aus dem Lichtverstärkerteil direkt angeregt wird. Die Röhre wird dadurch höchstempfindlich.

Die wichtigsten Eigenschaften sind:

a) Aussergewöhnliche Lichtempfindlichkeit. Beleuchtungsstärken von ca. 0,0001 lx bei Licht von 2850 K reichen aus, um gute Fernsehbilder aufzunehmen. Dieser Wert entspricht etwa der Beleuchtung eines Objekts in sternklarer Nacht mit etwas Mondlicht.

b) Breiter spektraler Empfindlichkeitsbereich, der sich von Blau bis ins nahe Infrarot erstreckt.

c) Grosses planes Faserglas-Eingangsfenster, an das einfach und sicher lichtstarke Objektive – ohne Korrekturlinse –, Bildwandler oder eine weitere Lichtverstärkerstufe angekoppelt werden können.

✓ Multimeter und Tieftongenerator. Mit dem elektronischen Multimeter BEM 015 der Sicel AG, Neuchâtel, kann jede in der Elektronik notwendige Messung durchgeführt werden. Das Anzeigegerät hat einen Nullpunkt links und einen in der Mitte, um veränderliche Werte leichter ablesen zu können. Der Apparat ist gegen Überlastungen unempfindlich.

Die Messdaten sind die folgenden:

Für Gleichspannung: 8 Messbereiche 0,3...1000 V, Eingangswiderstand 17 MΩ;

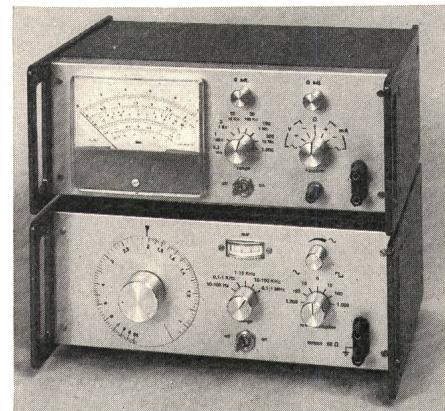
Bei Wechselspannung: 8 Messbereiche 0,3...1000 V, Eingangsimpedanz 1 MΩ/30 pF min.

Bei Gleich- und Wechselstrom: je 8 Messbereiche 0,3 mA...1 A;

Bei Widerstandsmessungen: 7 Messbereiche 10 Ω–10 MΩ, mit eingebauter Spannungsquelle.

Der Tieftongenerator BEN 014 liefert sinusförmige und rechteckige Signale zwischen 10 Hz und 1 MHz in 5 Bereichen. Die Genauigkeit erreicht 2% \pm 1 Hz, während die harmonische Verzerrung kleiner als 0,1% bleibt.

Die Ausgangsspannung für die Sinussignale ist zwischen 0 und 2 V stufenlos in 3 Bereichen einstellbar und ist unabhängig von der Frequenz.



Mitteilungen — Communications

Persönliches und Firmen — Personnes et firmes

Siegfried Peyer AG, Wollerau. Neu in den Verwaltungsrat wurde der bisherige Direktor R. Tangemann gewählt.

✓ **Sprecher & Schuh AG, Aarau.** Zu Direktoren wurden Ch. Schneider, Mitglied des SEV seit 1949, und F. Wiederkehr ernannt. Die Prokura erhielten J. Erni, G. Hux, Mitglied des SEV seit 1971, M. Jean-Richard, Ch.-E. Matthey, D. Oehler, H. Petermann, Th. Scherer, J. Vontobel, Mitglied des SEV seit 1960, und K. Zatti. Die Handlungsvollmacht wurde erteilt an F. Bachofen, Mitglied des SEV seit 1963, Martha Bühlmann, P. Hadorn, K. Hänni, P. Häuptli, P. Hilfiker, R. Käppeli, P. Kauffungen, D. Knight, E. Lehmann, Gertrud Lehner-Dietiker, H.-P. Märki, Hj. Nebiker, P. Schmutz, W. Steidl, Margrit Wehrli und H.-R. Zimmerli.

Sprecher & Schuh Verkauf AG, Aarau. Die Handlungsvollmacht erhielt H. Schärer.

Indumation AG, Aarau. Die Handlungsvollmacht wurde F. Wasser erteilt.

Kurzberichte — Nouvelles brèves

✓ **Bayer führt Umweltschutz-Zeichen ein.** Die Bayer AG, Leverkusen, wird im gesamten Unternehmensbereich ein Umweltschutz-Zeichen einführen. Mit diesem Symbol in Gestalt eines stilisierten grünen Blattes und der Aussage «Bayer forscht für den Umweltschutz» sollen die intensiven Bemühungen des Hauses für eine saubere Umwelt bewusst gemacht werden.

✓ **Das Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR)** hat in den letzten Jahren massgeblich an Projektstudien über gasgekühlte Brüter mitgewirkt und diese zu einem gewissen Abschluss gebracht. Das Interesse an den Brutreaktoren ist angesichts der stark zunehmenden Nachfrage nach elektrischer Energie, die zu einer besseren Ausnutzung der Uranvorkommen zwingt, im Steigen begriffen.

✓ **Kölner Dom droht Tod durch SO₂.** Zunehmende Luftverschmutzung setzt nicht nur dem Mailänder Dom und dem Kolosseum in Rom zu, sondern auch einem der bedeutendsten deutschen Wahrzeichen: Dem Kölner Dom droht Zerfall, wenn das bisherige Tempo der Restaurierungsarbeiten beibehalten wird. Die Südfront beispielsweise sollte nach Berechnungen des Kölner Dombaumeisters bis zum Jahr 2000 erneuert sein, kann nach heutigem Bautempo aber erst im Jahr 2090 restauriert sein.

✓ **Richard Vieweg †.** Am 20. Oktober 1972 verstarb Prof. Dr.-Ing. e. h. Dr. rer. techn. Richard Vieweg, Präsident der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt von 1951 bis 1961, im Alter von 76 Jahren.

Professor Vieweg genoss im nationalen wie im internationalen Rahmen besonders hohes Ansehen sowohl wegen der Fülle seiner Arbeiten auf den verschiedensten Wissenschaftsgebieten als auch wegen seiner klaren und weitvorausschauenden Wissenschaftsplanung und -organisation.

✓ **Seminarplan 1973 der Honeywell Bull-Niederlassungen.** Die Ausbildungsabteilungen der deutschsprachigen Honeywell Bull-Niederlassungen Köln, Wien und Zürich haben sich zu einem Ausbildungspool zusammengeschlossen. Durch diese Koordination im Bereich des Bildungswesens steht Interessenten das gesamte Trainingspotential aller drei Länder zur Verfügung.

Ein erstes Produkt dieser Zusammenarbeit ist die Veröffentlichung eines gemeinsamen Seminarplanes. Dieses Programm enthält sämtliche Seminare der drei deutschsprachigen Honeywell Bull-Niederlassungen.

✓ **Solarzellen für Forschungssatellit «Aeros».** Am 16. Dezember 1972 wurde in Vandenberg (Kalifornien) mit einer vierstufigen Scout-Rakete der 2. deutsche Forschungssatellit «Aeros» zu einer sechsmonatigen Mission gestartet. Der Satellit dient der wissenschaftlichen Erforschung der Atmosphäre in Höhen zwischen 200 und 1000 km. Die Energieversorgung übernimmt ein Solarzellengenerator, der die Stirnfläche des Satelliten bedeckt und mit 1300 Siemens-Solarzellen BPY 74 belegt ist. Mit Messungen in der natürlichen Sonne auf dem Wendelstein (Oberbayern) und in den NASA-Labors in Vandenberg wurde das Testprogramm abgeschlossen und ergab 20 % höhere Ausgangsleistung als spezifiziert.

✓ **Das «rote Telefon» wird modernisiert.** Der heiße Draht, der den Kreml mit dem Weissen Haus in den USA verbindet, wird auf den neuesten technischen Stand gebracht. Die 1963 für die Übertragung von Regierungsmeldungen allerhöchster Wichtigkeit zwischen Washington und Moskau eingerichtete Kabelstrecke soll durch eine Satelliten-Verbindung ersetzt werden.

✓ **Amsterdam ergänzt die Strassenbahn.** Hollands grösste Stadt Amsterdam ergänzt trotz dem vor etwa zwei Jahren begonnenen Bau einer U-Bahn, wo 1973 die ersten Züge den Probefahrt aufnehmen sollen, weiterhin die Strassenbahn, weil diese noch jahrelang die Hauptlast des öffentlichen Personen-Nahverkehrs zu tragen haben wird. Zu den – neben vielen älteren Fahrzeugen – rund 160 modernen Gelenktriebwagen wurden nun weitere 25 Fahrzeuge bestellt.

Technische Hochschulen — Ecoles polytechniques

Seminar des Lehrstuhls für Industrielle Elektronik und Messtechnik der ETH-Z. Im Wintersemester 1972/73 werden im Rahmen des Seminars über Industrielle Elektronik und Messtechnik folgende Themen behandelt:

21. Februar 1973:

Analog-Multiplikatoren.
Referent: J. Bazali, Zürich.

Das Seminar findet im Hörsaal Ph 15c, evtl. Ph 112 des Physikgebäudes der ETH-Z (Gloriastrasse 35, 8006 Zürich) jeweils von 17.15 bis 18.45 Uhr statt.

Zu diesen Veranstaltungen laden auch der Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV) und die Schweizerische Gesellschaft für Automatik (SGA) ein.

Kolloquium für Forschungsprobleme der Energietechnik an der ETH-Z. Im Wintersemester 1972/73 wird im Institut für elektrische Anlagen und Energiewirtschaft folgendes Thema behandelt:

20. Februar 1973:

Probleme bei der Erzeugung hoher Schaltstoßspannungen im Prüffeld.
Referent: Dr.-Ing. K. Feser, Basel.

Das Kolloquium findet im Hörsaal E 12 des Maschinenlaboratoriums der ETH-Z (Eingang Clausiusstrasse) um 17.15 Uhr statt.

Photographisches Kolloquium an der ETH-Z. Im Wintersemester 1972/73 wird im Kolloquium des Photographischen Institutes der ETH-Z folgendes Thema behandelt:

22. Februar 1973:

Die Bestimmung des Körnungsspektrums als Funktion der Tiefe der photographischen Schicht.
Referent: Dr. H.-P. Wollenmann, Zürich.

Das Kolloquium findet im Hörsaal 22F der ETH-Z (Clausiusstrasse 25, 8006 Zürich), um 17.15 Uhr statt.

Kolloquium des Institutes für Höhere Elektrotechnik der ETH-Z. Im Institut für Höhere Elektrotechnik wird in der zweiten Hälfte des Wintersemesters 1972/73 zum Thema «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik» folgender Vortrag gehalten:

19. Februar 1973:

Integrierte Optik.

Referent: Dr. H. P. Kleinknecht, Zürich.

Das Kolloquium wird im Physikgebäude der ETH-Z, Hörsaal 15c (Gloriastrasse 35, 8006 Zürich), um 16.15 Uhr abgehalten.

✓ Neue Privatdozenten an der ETH Zürich

Der Präsident der ETH Zürich hat auf Antrag der Abteilung für Mathematik und Physik folgende Habilitationsgesuche genehmigt:

Dr. R. E. Engfer (1934), Mitarbeiter am Institut für Hochenergiephysik der ETH Zürich, über das Lehrgebiet «Physik»;

Dr. H. H. Storrer (1939), Lehrbeauftragter am Mathematischen Institut der Universität Zürich, über das Lehrgebiet «Mathematik».

Verschiedenes — Divers

✓ Entwicklung elektrischer Isolationen am Symposium «Elektrische Isolationstechnik 1972»

Das Symposium «Elektrische Isolationstechnik 1972», das am 16./17. November 1972 in Zürich-Oerlikon durchgeführt wurde, war der Anlass einer kleinen Schau der Entwicklung elektrischer Isolationstechniken. Die Stiftung Technorama der Schweiz stellte damit ihr Konzept der Sammeltätigkeit unter Beweis.

Für manche Museen sind «Sammlung» und «Ausstellung» synonyme Begriffe. Sie zeigen in ihren Ausstellungsräumen den grössten Teil der Gegenstände, die im Laufe der Zeit durch Schenkung oder Ankauf in den Besitz des Museums gelangt sind. Erfahrungsgemäss sind solche Sammlungen unübersichtlich und ermüden den Besucher durch die ungeheure Vielfalt und Varietät ihrer Sammlungen. Meist sind es nur Fachleute, die aus einer solchen Sammlung Nutzen ziehen. Dem Laienpublikum haben sie wenig zu sagen, weil ein Nichtfachmann nicht in der Lage ist, den thematischen Gehalt zu erfassen. Erst in jüngerer Zeit begin-

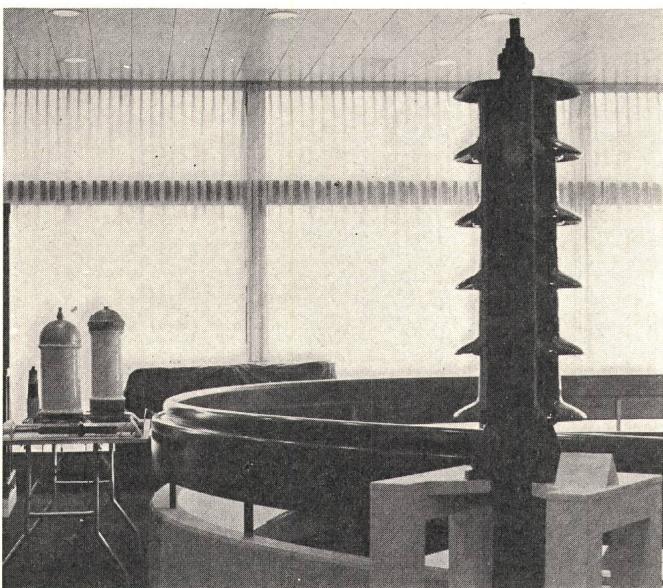


Fig. 1

Rechts: Durchführung aufgeschnitten, Isolationsmaterial mit Kabelmasse in Porzellantörper eingegossen

Auf dem Tisch: Ölkabel aus dem Jahre 1934, Kondensator und Spannungswandler

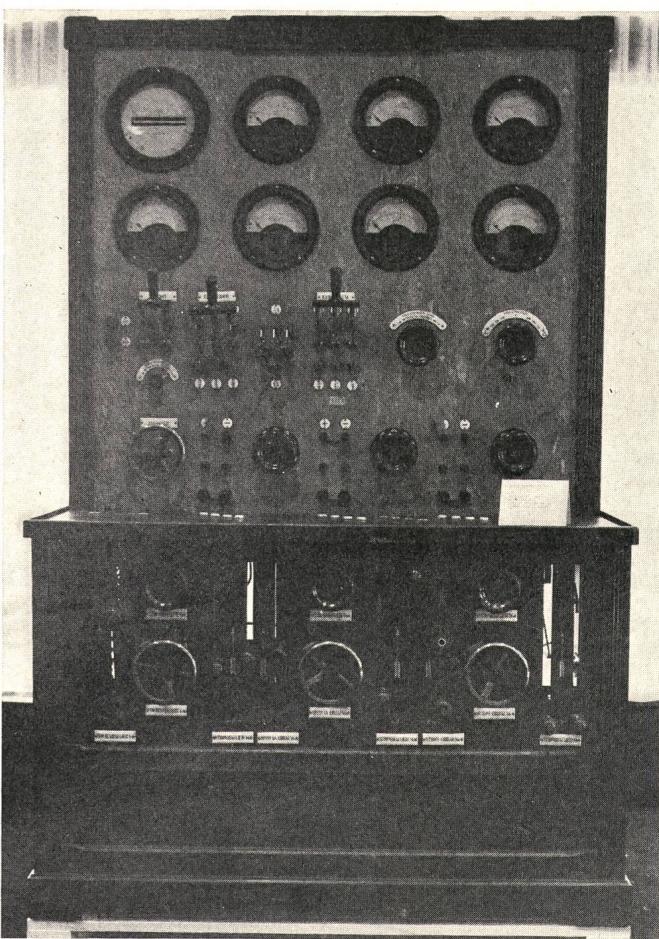


Fig. 2
Eichstation für Wechselstromzählern aus dem Jahre 1930,
Schalttafel aus Marmor, Rahmenverzierung in Jugendstil

nen Museen solchen Sammlungen besondere Räume anzugehören, die für kurz- oder mittelfristige Ausstellungen zu einem bestimmten Thema verwendet werden.

Das Sammelkonzept des Technoramas geht noch einen Schritt weiter: Ausstellungen und Sammlung sind zwei Begriffe, zwischen denen klar unterschieden wird. Für die Sammeltätigkeit steht die Frage nach der historischen Bedeutung der Maschine im Vordergrund. Ziel der Stiftung Technorama der Schweiz ist es, Belege zur Entwicklungsgeschichte sicherzustellen, die in bezug auf Technik- und Kulturgeschichte von Bedeutung sind. Die Sammlung des Technoramas wird der Öffentlichkeit nicht zugänglich sein, aus der Erfahrung heraus, dass der gewöhnliche Besucher nicht in der Lage ist, die Bedeutung einer Maschine oder eines Apparates ohne weiteres zu erkennen. Für die Ausstellungen werden die Ausstellungsobjekte auf ihre didaktische Eignung geprüft und sorgfältig ausgelesen. Nur die zu einem bestimmten Thema aussagekräftigsten Gegenstände gelangen zur Ausstellung. Zusätzlich bedarf der Besucher einer Interpretation und zusätzlichen Informationen. Hierzu stehen in neuerer Zeit anstelle der bekannten Anschriften eine grosse Auswahl an audiovisuellen Mitteln zur Verfügung, die den Vorteil haben, den Besucher weniger zu ermüden als das Lesen langer Texte.

Die Sammlung Technorama der Schweiz hat somit die Funktion eines Archivs, aus dem Objekte abgerufen werden können, sei es für technisch-historische Studien, Firmenjubiläen, Schaufensterdekorationen oder thematische Ausstellungen.

Die Organisatoren des Symposiums «Elektrische Isolationstechnik 1972» stellten die Aufgabe, Belege zur Entwicklung auf dem Gebiet der Isolationstechnik in einer kleinen Schau den Teilnehmern vorzulegen. Freilich war die Wahl der Objekte eingengt durch die besonderen Umstände des Tagungsortes und Fragen des Transports. Mit Genugtuung durfte man feststellen, dass die kleine Schau auf reges Interesse der Teilnehmer stieß.

A. Frischknecht

Veranstaltungen des SEV — Manifestations de l'ASE

1973 23. 5.	Zürich	Informationstagung: Neuartige elektrische Verbindungsverfahren. Technische und wirtschaftliche Möglichkeiten und Grenzen.	zusammen mit: Schweiz. Gesellschaft für en collaboration avec: Feintechnik (Inf.: SEV, Seefeldstr. 301, 8008 Zürich)
20. 9.-21. 9.¹⁾	Lausanne	Informationstagung: Einsatz von Prozessrechnern in Kraftwerken und Übertragungsnetzen	Inf.: SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich
5. 10.- 7. 10.	Montreux	Jahresversammlung des SEV und VSE	zusammen mit: Verband Schweiz. en collaboration avec: Elektrizitätswerke (VSE) (Inf.: SEV, Seefeldstr. 301, 8008 Zürich, VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich)
¹⁾ bitte neues Datum beachten			

Weitere Veranstaltungen — Autres manifestations

Datum Date	Ort Lieu	Organisiert durch Organisé par	Thema Sujet
1973			
18. 2.-21. 2.	Köln	Internationale Kölner Messen (Inf.: Messe- und Ausstellungs-Ges.m.b.H. Post Box Nr. 21 07 60, D-5 Köln 21)	Internationale Messe Hausrat und Haushaltstechnik 1973
24. 2.-27. 2.	Paris	«Französische Fachausstellungen» (Inf.: Salierring 12, D-5 Köln)	42. Internationale Ausstellung für Haushalt und Wirtschaft
27. 2.- 3. 3.	Utrecht	Königlich Niederländische Messe (Inf.: Jaarbeursplein, Abt. Externe Beziehungen, NL-Utrecht)	Internationale Fachmesse für Heizung, Luftbehandlung und Klamaanlagen
6. 3.-10. 3.	Basel	Sekretariat INEL 73 (Inf.: 4021 Basel)	INEL 6. Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik MEDEX 73
6. 3.-10. 3.	Basel	2. Internationale Fachmesse und Fachtagungen für medizinische Elektronik und Bioengineering (Inf.: Sekretariat MEDEX 73, 4021 Basel)	
11. 3.-18. 3.	Leipzig	(Inf.: Messehaus am Markt, DDR-701 Leipzig)	
16. 3.-25. 3.	Zürich	Schweiz. Vereinigung für Fachmessen und Spezialausstellungen (Inf.: Dr. J. Kustenaar, Stockerstrasse 29, 8002 Zürich)	Leipziger Frühjahrsmesse PHOTOEXPO 73 Photo- und Kinoausstellung
21. 3.-23. 3.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minicomputers in Industrial Process Control. A Three Day Short Course
22. 3.-23. 3.	Düsseldorf	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	Technische Temperaturmessung
23. 3.	Lausanne	Schweizerische Gesellschaft für Automatik (Inf.: M. E. Hurny, trésorier de l'ASSPA, Section genevoise, 8 ^e ch. des Marais, 1255 Veyrier)	32. Tagung Aktuelle Probleme der Automatik und der Informatik
27. 3.-29. 3.	Bad Nauheim	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	Jahrestagung 1973 der AG Magnetismus
28. 3.-30. 3.	Nürnberg	Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE (Inf.: VDE-Tagungsorganisation, D-6 Frankfurt/Main 70, Stresemannallee 21)	Kybernetik-Kongress Nürnberg 1973
29. 3.- 6. 4.	Moskau	Schweizerische Zentrale für Handelsförderung (Inf.: Rue de la Bellefontaine 18, 1001 Lausanne)	Schweizerische Werkzeugmaschinen-Ausstellung
31. 3.	Emmen	Vereinigung Schweizerischer Elektrokontrolleure, VSEK (Inf.: Zentralsekretariat W. Keller, Dorfbachweg 593, 5035 Unter-Entfelden)	15. Generalversammlung
2. 4.- 7. 4.	Paris	Association française des salons spécialisés (Inf.: 14, rue de Presles, F-75 Paris 15 ^e)	Salon International des Composants Electroniques
2. 4.- 7. 4.	Paris	Association française des salons spécialisés (Inf.: 14, rue de Presles, F-75 Paris 15 ^e)	Salon International «Audiovisuel et Communication» AVEC
4. 4.- 6. 4.	Erlangen	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	NTG-Fachtagung «Signalverarbeitung»
5. 4.- 6. 4.	Paris-Versailles	Comité Français d'Electrothermie (Inf.: 25, rue de la Pépinière, F-Paris 8 ^e)	Colloque sur l'Electrothermie en Fonderie
7. 4.-17. 4.	Basel	Schweiz. Vereinigung für Fachmessen und Spezialausstellungen (Inf.: Dr. J. Kustenaar, Stockerstrasse 29, 8002 Zürich)	MUBA, Schweizer Mustermesse Basel
9. 4.-11. 4.	Toronto	(Inf.: Prof. Adel S. Sedra Dept. of Electrical Engineering University of Toronto, Toronto 181, Ontario, Canada)	1973 IEEE International Symposium on Circuit Theory
10. 4.-13. 4.	Budapest	IFIP (International Federation for Information Processing) und IFAC (International Federation of Automatic Control) (Inf.: PROLAMAT '73, P.O. Box 63, H-Budapest)	2. International Conference on Programming Language for Numerically Controlled Machine Tools PROLAMAT '73
11. 4.-13. 4.	Hamburg	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	NTG/GI-Fachtagung «Cognitive Verfahren und Systeme»

Datum Date	Ort Lieu	Organisiert durch Organisé par	Thema Sujet
11. 4.-18. 4.	Paris	Association MESUCORA Société Française de Physique (Inf.: MESUCORA/PHYSIQUE, 40, rue du Colisée, (F-Paris 8°)	64e Exposition de Physique
12. 4.-18. 4.	Paris	Mesucora (Inf.: 23, rue de Lübeck, F-75 Paris 16)	Mesucora 1973 International Conference on Measurement, Monitoring, Control and Automation
16. 4.-18. 4.	Washington	Supporting Organizations: Naval Research Laboratory, IEEE Electromagnetic Compatibility Group, Catholic University of America (Inf.: Dr. P. Schmid, Gretag AG, CH-8105 Regensdorf/Zürich)	1973 Symposium on Applications of Walsh Functions
26. 4.- 4. 5.	Hannover	Deutsche Messe- und Ausstellungs AG (Inf.: D-3 Hannover-Messegelände)	Hannover Messe 1973
30. 4.-13. 5.	Berlin	Ausstellungs-Messe-Kongress GmbH (Inf.: Presseabteilung, Messedamm 22, D-1000 Berlin)	Handels- und Industrieausstellung der UdSSR 1973
2. 5.- 4. 5.	London	Institution of Mechanical Engineers und die Fachgruppe Energietechnik des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) (Inf.: Verein Deutscher Ingenieure [VDI], Fachgruppe Energietechnik, Postfach 1139, D-4 Düsseldorf)	Deutsch-britische Dampfkraftwerkstagung 1973
3. 5.- 4. 5.	Florenz	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minicomputer Interfacing — Firence 73. A Two Day International Symposium
7. 5.-10. 5.	London	Association des Ingénieurs Electriques (AIM) (Inf: Savoy Place, GB-London WC2R OBL)	CIRED 1973
8. 5.-18. 5.	Rom	Comité National Italien de la CEE (Inf.: c/o C.E.I., Viale Monza 259, 20126-Milano)	Réunions de la CEE
10. 5.-16. 5.	Düsseldorf	Düsseldorfer Messegesellschaft mbH — NOWEA — (Inf.: Messegelände, Postfach 10203, D-4 Düsseldorf 30)	Interpack 73
12. 5.-15. 5.	Belgrad	Deutsche Gesellschaft für Qualität E. V. (Inf.: Dipl.-Math. W. Schulz, DGQ, Kurhessenstr. 95, D-6000 Frankfurt a/M 50)	EOQC — Konferenz 1973
12. 5.-20. 5.	Belgrad	Belgrader Messe (Inf.: Bulevar vojvode Mišića 14, Belgrad, Jugoslawien)	Foire Internationale de la Technique (Membre de l'Union des Foires Internationales - UFI)
14. 5.-15. 5.	Liège	Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore A.I.M. (Inf.: rue St-Gilles, 31, B-4000 Liège)	Journées Internationales d'Etude sur la Télédistribution
17. 5.	Zürich	European Institute of Printed Circuits (Inf.: Head Office, Bertastrasse 8, 8003 Zürich)	Tagung über Acceptability of BCB's
18. 5.-24. 5.	Montreux	International Television Symposium Montreux 1973 (Inf.: Direction: Case Box 97, 1820 Montreux)	8. Internationales Fernsehsymposium und technische Ausstellung
20. 5.-25. 5.	Dublin	National Industrial Safety Organisation (NISO) (Inf.: Mr. P. J. Reynolds, Congress Secretary, Ansley-House, Dublin 4, Ireland)	7. Weltkongress für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten
21. 5.-26. 5.	Paris- Puteaux	Association française des salons spécialisés (Inf.: M. Ollive, 20, rue Carpeaux, F-92 Puteaux)	Mecanelem, Salon International des Transmissions Hydrauliques, Pneumatiques et Mécaniques et des Composants de la Construction de Machines et Équipements
22. 5.-25. 5.	Hannover	Arbeitsgemeinschaft Deutsches Krankenhaus e. V. (Inf.: Deutsche Messe- und Ausstellungs AG, D-3 Hannover-Messegelände)	FAB '73 — Fachausstellung für Anstaltsbedarf
23. 5.-25. 5.	Nürnberg	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentrale «Tagungen», Stremannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	Tagung «Technische Zuverlässigkeit 1973»
26. 5.	Paris- Puteaux	Association française des salons spécialisés (Inf.: 22, av. Franklin-Roosevelt, F-Paris - 8)	Internationale Ausstellung der Datenverarbeitung der Kommunikationstechnik und der Büro-Organisation
23. 5.-31. 5.	Algiers, Algeria	IFAC International Federation of Automation Control (Inf.: Mrs. L. Schröder, Deputy Secr. of IFAC, Graf Recke-Str. 84, D-4 Düsseldorf)	IFAC - IFORS Conference on Systems Approaches to Developing Countries
30. 5.- 1. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minicomputers in Instrumentation and Control — 73. An International Short Course and Exhibition
31. 5.- 1. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minifest 73 A Festive International Exposition of the Minicuper Industry
4. 6.- 6. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minicomputer Evaluation and Selection
4. 6.- 6. 6.	London	The Polytechnic of Central London (Inf.: Lisa Spaducci, Polytechnic of Central London, 115 New Cavendish Street, GB-London W1M 8 JS)	Minifest 73 Main Exhibition at the Regent Centre Hotel
9. 6.-12. 6.	Coventry (England)	Control Theory and School of Economics, University of Warwick (Inf.: Dr. P. C. Parks, Control Theory Centre, Coventry CV4 7AL, England)	IFAC / IFORS Conference on Dynamic Modelling and Control of National Economics
12. 6.-15. 6.	Den Haag	The Royal Institution of Engineers in the Netherlands (Klivi); Division for Automatic Control (Inf.: IFAC 1973 c/o Klivi, 23 Prinsesgracht-the Hague-the Netherlands)	Third IFAC Symposium on Identification and System parameter Estimation

Datum Date	Ort Lieu	Organisiert durch Organisé par	Thema Sujet
18. 6.-21. 6.	Ischia	Commissione Italiana per l'Automazione und Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione (Inf.: Secretary of the Organizing Committee, A. Locatelli, Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica, Politecnico di Milano, Piazza L. da Vinci, 32, 20133 Milano, Italia)	3rd IFAC Symposium on Sensitivity, Adaptivity and Optimality
18. 6.-30. 6.	München	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	CEI-Jahrestagung 1973
19. 6.	Bern Berne	Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft, SLG Union suisse pour la lumière (USL) (Inf.: Sekretariat, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich)	Generalversammlung 1973 Assemblée Générale 1973
20. 6.-27. 6.	Frankfurt a. M.	DECHEMA Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V. (Inf.: Postfach 97 01 46, D-6 Frankfurt (Main) 97)	Europäisches Treffen für Chemische Technik und ACHEMA 1973
2. 7.- 5. 7.	Oslo	Swedish National Committee for IFAC (Inf.: Kjell Lind, The Ship Research Institute of Norway, 7034 Trondheim-NTH, Norway)	IFAC / IFIP Symposium on Ship Operation Automation
9. 7.-12. 7.	Warwick	IFAC IFORS International Conference (Inf.: IEE Conference Dept., Savoy Place, GB-London WC2R OBL)	Dynamic Modelling and Control of National Economies
27. 8.-31. 8.	Den Haag	Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (Inf.: VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich)	UNIPEDE-Kongress 1973
29. 8.- 3. 9.	Zürich	Schweiz. Vereinigung für Fachmessen und Spezialausstellungen (Inf.: Dr. J. Kustenaar, Stockerstrasse 29, 8002 Zürich)	FERA Ausstellung für Radio-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräte
31. 8.- 9. 9.	Berlin	AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress GmbH (Inf.: Abt. Presse und Public Relations, D-1000 Berlin 19, Messedamm 22)	Internationale Funkausstellung 1973
4. 9.- 7. 9.	München	Handelskammer Deutschland-Schweiz (Inf.: Talacker 41, 8001 Zürich)	Laser 73
4. 9.- 7. 9.	Brüssel	1973 European Microwave Conference (Inf.: Dr. G. Hoffmann, Secretary General, St. Pietersnieuwstraat 41, B-9000 Gent)	1973 European Microwave Conference
8. 9.-23. 9.	Lausanne	Schweiz. Vereinigung für Fachmessen und Spezialausstellungen (Inf.: Dr. J. Kustenaar, Stockerstrasse 29, 8002 Zürich)	COMPTOIR SUISSE LAUSANNE
17. 9.-21. 9.	Haifa	IFAC Symposium of Control of Water Resources Systems (Inf.: Chairman of the International Program Committee, Haifa, Israel)	IFAC Symposium of Control of Water Resources Systems
18. 9.-20. 9.	Brüssel Bruxelles	Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft, SLG Union Suisse pour la lumière (USL) (Inf.: Sekretariat Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich)	Zweiter Europäischer Lichtkongress 2e Congrès Européen de la lumière
18. 9.-21. 9.	München	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	ESSDERC «European Solid State Device Research Conference»
18. 9.-27. 9.	Hannover	Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V. (Inf.: Deutsche Messe- und Ausstellungs AG, D-3 Hannover-Messegelände)	IHA 73 — Internationale Werkzeugmaschinen-Ausstellung
21. 9.	St. Gallen	Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (Inf.: Löwenstrasse 29, 8001 Zürich)	Delegiertenversammlung 1973
26. 9.-27. 9.	Mannheim	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	Analytische Betriebsmessungen
2. 10.- 4. 10.	Stuttgart	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	Spannungs- und Schwingungsanalyse von Modellen
8. 10.-14. 10.	Düsseldorf	Düsseldorfer Messegesellschaft mbH — NOWEA — (Inf.: Messegelände, Postfach 10203, D-4 Düsseldorf)	ENVITEC '73 Technik im Umweltschutz Internationale Fachmesse und Kongress
10. 10.-12. 10.	Braunschweig	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	NTG/GI-Fachtagung «Struktur und Betrieb von Rechensystemen»
18. 10.-20. 10.	Zürich	Vereinigung kantonaler Feuerversicherungsanstalten (Inf.: Bundesgasse 20, 3000 Bern)	4. Internationales Brandschutz-Seminar 1973
22. 10.-26. 10.	Budapest	Ungarischer Elektrotechnischer Verein (Inf.: PF. 451, Budapest 5, Ungarn)	2. Konferenz über Leistungselektronik
29. 10.- 4. 11.	Belgrad	Belgrader Messe (Inf.: Bulevar vojvode Mišića 14, Belgrad, Jugoslawien)	Exposition Internationale Ciné et Photo
30. 10.- 2. 11.	Budapest	Scientific Society for Telecommunication	Third Symposium on Reliability in Electronics
2. 11.-11. 11.	Berlin	Ausstellungs-Messe-Kongress GmbH (Inf.: Presseabteilung, Messedamm 22, D-1000 Berlin 19)	Deutsche Industrieausstellung Berlin 1973
13. 11.-14. 11.	Liège	A. I. M. (Inf.: Sekretariat der A. I. M., rue Saint-Gilles, 31 B-4000 Liège)	Der Elektroliehtbogenofen
27. 11.-29. 11.	Düsseldorf	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (Inf.: VDE-Zentralstelle «Tagungen», Stresemannallee 21, D-6 Frankfurt/Main 70)	NTG-Fachtagung «Hörrundfunk»

Vereinsnachrichten

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

Sitzungen

Fachkollegium 9 des CES

Elektrische Traktionsmaterial

Das FK 9 hielt am 12. Juli 1972 in Bern seine 38. Sitzung unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Werz, ab. Da mit dem FK 69, Elektrische Stassenfahrzeuge, Personalunion besteht, konnten auch die Traktanden des FK 69 behandelt werden.

Hauptgegenstand der Besprechungen waren die Sitzungen der CEI in Athen vom kommenden November wie auch internationale Dokumente, an denen die Schweiz besonders interessiert ist. So haben die «Règles pour les essais des véhicules moteurs de traction électrique après achèvement et avant mise en services», an denen die Schweiz mitgearbeitet hat, international ihre Zustimmung erhalten sowohl von der CEI wie vom CMT. Der internationale Entwurf über «Règles pour les pantographes» gab Anlass zu einiger Kritik in bezug auf grundsätzliche Definitionen. Der Entwurf für internationale Empfehlungen zur Beurteilung der «Critères d'appréciation et cotation de la commutation des machines tournantes de traction» wird von einem Mitglied des Fachkollegiums besonders betreut und gab ebenfalls Anlass zu grundsätzlichen Bemerkungen, die an die CEI weitergeleitet wurden.

Im Gegensatz zu den vorerwähnten Dokumenten gab der internationale Entwurf über «Règles pour essais des véhicules ferroviaires équipés de moteurs thermiques et de transmission électrique, après achèvement et avant mise en service» zu keinen grundsätzlichen Bemerkungen Anlass, da sich der Hauptanteil des Vorschlags auf den mechanisch-thermischen Teil des Fahrzeugs bezieht.

Zum Schluss der Sitzung hörte man die Rapporte der 3 Mitglieder, die in internationalen Arbeitsgruppen über Kohlebürstenprobleme, Elektronische Steuerungen auf Triebfahrzeugen und Elektrofahrzeuge für den Strassenverkehr, mitarbeiten, an. Besonders hervorgehoben wurde dabei, dass die Beurteilung der Kohlebürsten bei der Kommutation immer noch zu sehr Streuwerte berücksichtigen muss und dass die Kriterien bei Strassen-Elektrofahrzeugen die Festlegung der Batterie-Spannungen und die Beurteilung der Sicherheit des Fahrzeuges sind.

H. Abegg

Fachkollegium 208 des CES

Steckvorrichtungen

Das FK 208 führte am 7. Dezember 1972 in Zürich, unter dem Vorsitz seines Präsidenten E. Richi, seine 75. Sitzung durch. Zu Beginn wurden Entwürfe für eine Publikation im Bulletin des SEV diskutiert, die über eine eventuelle Einführung der runden Steckvorrichtungen für industrielle Zwecke entsprechend der CEE-Publikation 17 orientieren sollen. Das Fachkollegium war übereinstimmend der Ansicht, vorderhand nichts zu publizieren, da man im Moment nicht in der Lage ist, über eine schweizerische Normung und Zulassung weiterer Typen nach der obigen CEE-Publikation detailliertere Angaben zu machen. Das Fachkollegium ist der Auffassung, dass im Sinne einer internationalen Harmonisierung alles unternommen werden müsse, um so rasch wie möglich die notwendigen Prüfvorschriften zu erarbeiten, damit die für die Schweiz in Frage kommenden Typen geprüft werden können. Es wurde eine Arbeitsgruppe beauftragt, die Ausarbeitung von Prüfvorschriften sofort an die Hand zu nehmen und als Basis dafür die CEE-Publikation 17 zu verwenden. Da wegen Falschsteckungen mit bisher in der Schweiz verwendeten Steckvorrichtungen für den Haushalt und ähnliche Zwecke nicht alle neuen CEE-Industriesteckvorrichtungen in der Schweiz zugelassen werden können, muss das FK 200 so rasch wie möglich entscheiden, welche Typen in Frage kommen.

Anschliessend wurde eine von der Arbeitsgruppe «Apparatestecker» ausgearbeitete schweizerische Stellungnahme zum CEI-Dokument 23(*Secrétariat*)82 besprochen, zu welcher der Vorsitzende der Arbeitsgruppe ausführlich orientierte und zusätzliche detaillierte Angaben machte. Auf Grund des administrativen Zirkulars Nr. 154/1972 der CEI wurde beschlossen, für die in Athen neu gebildete Arbeitsgruppe 1, die sich mit dem weltweiten Steckersystem befassen wird, den Vorsitzenden des FK 208 anzumelden.

Auf Vorschlag eines Mitgliedes wurde nochmals eine Diskussion über die in die Wege geleitete Sistierung der Stecker des Typs 14 durchgeführt. Eine forcierte Eliminierung dieses Steckertyps schliesst gewisse Gefahren in sich, da Installationskontrollen gezeigt haben, dass noch viel zu häufig Steckdosen angetroffen werden, die falsch angeschlossen sind. Einer forcierten Auswechslung der Stecker des Typs 14 muss unbedingt zuerst eine umfassende Installationskontrolle vorangehen, bei welcher die Steckdosen auf ihren richtigen Anschluss überprüft werden. Das Fachkollegium wird den Vorsitzenden des FK 200 sofort auf diese Gefahren aufmerksam machen.

Zum Schluss wurden noch einige Korrespondenzen besprochen, welche direkt oder indirekt in den Tätigkeitsbereich des FK 208 fallen.

W. Huber

Fachkollegium 221 des CES

Kleintransformatoren und Kleingleichrichter

Das FK 221 hielt am 16. November 1972 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, O. Stuber, die 16. Sitzung ab.

In bezug auf eine schweizerische Sicherheitsvorschrift für Sicherheitstransformatoren wurden einige weitere Abschnitte der CEE-Publikation 15, Anforderungen an Sicherheitstransformatoren, durchgesprochen. So konnte der Abschnitt 7, Aufschriften, mit einigen redaktionellen Änderungen, die Abschnitte 8, Schutz gegen elektrischen Schlag, und 9, Änderung der primärseitigen Spannungseinstellung, von der CEE-Publikation 15 übernommen werden. Bei den Abschnitten 10, Sekundärspannung bei Belastung, 11, Sekundärspannung bei Leerlauf, wurden gegenüber der CEE Vereinfachungen angebracht.

Im weiteren wurden am 7. Revisionsentwurf der Sicherheitsvorschriften für Kleintransformatoren noch einige Änderungen vorgenommen.

Für die Tagung der CEE im Frühjahr 1973 in Rom konnten die Teilnehmer noch nicht bestimmt werden.

Die nächste Sitzung des FK 221 wurde auf Donnerstag, den 14. Dezember 1972, festgesetzt.

Das FK 221 hielt am 14. Dezember 1972 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, O. Stuber, die 17. Sitzung ab.

In Fortsetzung der Diskussionen bezüglich einer schweizerischen Sicherheitsvorschrift für Sicherheitstransformatoren konnten weitere Abschnitte der CEE-Publikation 15, Anforderungen an Sicherheitstransformatoren, besprochen werden. Der Abschnitt 13, Erwärmung, konnte weitgehend von der CEE übernommen werden. Im Gegensatz zur CEE wird die Temperaturerhöhung nur mit 6%iger anstatt mit 10%iger Erhöhung der Primärspannung gemessen. Dieser Versuch wird folgendermassen durchgeführt: Der zu prüfende Transistor wird an Primärnennspannung angeschlossen und die Belastung so eingestellt, dass sekundär Sekundärnennspannung bei einem Leistungsfaktor von 1 auftritt. Daraufhin wird die Primärspannung um 6% erhöht. Auch beim Abschnitt 14, Kurzschluss und Überlastungsschutz, konnte eine analoge Erleichterung eingeführt werden, indem auch hier die Prüfung nur mit der 1,06fachen Primärnennspannung erfolgen soll. An den nachfolgenden Abschnitten, wie mechanische Festigkeit, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit, konnten Vereinfachungen gegenüber der CEE vorgesehen werden.

H. H. Schrage

Sicherheitsvorschriften für Zeitschalter für Haushalt und ähnliche Zwecke

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf zu den Sicherheitsvorschriften für Zeitschalter. Der Entwurf wurde vom Fachkollegium 207, Regler mit Schaltvorrichtung, aufgestellt und vom CES genehmigt, nachdem er von dessen Sicherheitsausschuss sicherheitstechnisch beurteilt worden war. Diese Sicherheitsvorschriften sollen nach ihrer Inkraftsetzung die bisherigen provisorischen Anforderungen und Prüfbestimmungen für Zeitschalter, TP 207/1A, ersetzen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu *bis spätestens 16. März 1973 in doppelter Anfertigung* dem technischen Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, zu unterbreiten. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden, und daraufhin die Inkraftsetzung dieser Sicherheitsvorschriften beschließen.

¹⁾ Die Zusammensetzung des FK 207, welches den vorliegenden Entwurf ausgearbeitet hat, ist die folgende:

W. Borer, Ing.-Techn. HTL, Fr. Ghielmetti & Cie., 4500 Solothurn
O. Büchler, dipl. Ing. ETH-Z, Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich
M. Ritter, Ingenieur, Materialprüfanstalt des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich

W. Schmucki, dipl. Ing. ETH-Z, Birkenstrasse 9, 8134 Adliswil (Präsident)
R. Studer, Oberingenieur, Landis & Gyr AG, 6300 Zug (Protokollführer)
L. Tschanz, Ing.-Techn. HTL, Sauter AG, Im Surinam 5, Postfach, 4000 Basel 16
O. Werner, Direktor, Elektrizitätswerk, 4500 Solothurn
W. Huber, dipl. Ing. ETH-Z, Techn. Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.

Sicherheitsvorschriften für Zeitschalter für Haushalt und ähnliche Zwecke¹⁾

1

Grundlagen

Die vorliegenden Vorschriften stützen sich auf die Verordnung des Bundesrates über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933 (Starkstromverordnung) samt den seither zu dieser Verordnung erschienenen Änderungen und Ergänzungen sowie das Sicherheitszeichen-Reglement des SEV (Publ. 1001) und die Hausinstallationsvorschriften des SEV (Publ. 1000).

Diese Vorschriften sind die in Art. 121 der Starkstromverordnung genannten sicherheitstechnischen Vorschriften für Zeitschalter.

2

Gültigkeit

2.1

Geltungsbeginn

Diese Vorschriften wurden vom Vorstand des SEV genehmigt. Sie treten am in Kraft.

2.2

Geltungsbereich

Diese Vorschriften gelten für Zeitschalter für nichtindustrielle Anwendungen²⁾, Nennspannungen bis 500 V und Nennströme bis 63 A, für Auf- oder Einbau und für ortsveränderliche Zeitschalter.

Für Zeitschalter mit Nennspannungen über 500 bis 1000 V gelten diese Vorschriften sinngemäß, jedoch müssen die Werte der Prüfspannungen und die der Kriech- und Luftstrecken entsprechend erhöht werden.

Schütze und Kleinschütze mit Schaltverzögerung (z.B. Stern-Dreieckschalter) fallen nicht unter diese Vorschriften.

2.3

Bewilligung

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

Zeitschalter der Klasse III sind nicht prüfpflichtig und müssen nicht mit dem Sicherheitszeichen versehen werden.

Die Kontrolle an Bestandteilen, die das Sicherheits- oder Qualitätszeichen tragen, erfolgt durch Besichtigung, an den übrigen Bestandteilen gemäss den Bestimmungen der einschlägigen Vorschriften.

¹⁾ Verschiedene Drucktypen sind verwendet zur Unterscheidung von

Allgemeinem Text sowie Prüfbestimmungen

Anforderungen

²⁾ Für Zeitschalter für industrielle Anwendungen gilt Publikation SEV 1031.197 ... (in Vorbereitung)

3.9 Festangeschlossene ortsveränderliche Leitungen

Festangeschlossene ortsveränderliche Leitungen sind bewegliche Leitungen, die so mit dem Zeitschalter verbunden sind, dass sie nur mit Hilfe von Werkzeug gelöst werden können.

4 Allgemeines

4.1 Grundsätzliches über die Prüfungen

4.1.1 Allgemeines

Zur Beurteilung, ob Zeitschalter den Anforderungen genügen, werden sie einer Annahmeprüfung und, normalerweise alle 3 Jahre, einer Nachprüfung unterzogen. Annahmeprüfung und Nachprüfung sind Typenprüfungen.

Zeitschalter müssen als Ganzes zur Prüfung eingereicht werden, und zwar auch dann, wenn sie aus Teilen bestehen, die erst bei der Installation zusammengebaut werden.

Die Annahmeprüfung und die Nachprüfung gelten als bestanden, wenn der Prüfling alle vorgenommenen Teilprüfungen bestanden hat. Versagt der Prüfling, so werden die entsprechenden Teilprüfungen an zwei Prüflingen wiederholt. Versagt dann wieder ein Prüfling, so gilt die Prüfung als nicht bestanden.

4.1.2 Annahmeprüfung

Für die Annahmeprüfung hat die Firma von den Zeitschaltern, die sie in Verkehr bringen will, der Materialprüfanstalt des SEV die notwendigen Prüflinge einzureichen. In der Regel sind 3 Prüflinge (2 davon sind Reserve; siehe Ziff. 4.1.4) jeder zu prüfenden Ausführung erforderlich.

4.1.3 Nachprüfung

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

4.1.4 Durchführung der Prüfung

Bei der Annahmeprüfung und bei den Nachprüfungen werden die Teilprüfungen in der Reihenfolge der einzelnen Abschnitte von Ziffer 5 durchgeführt, mit Ausnahme der Prüfung der Wärmebeständigkeit gemäss Ziff. 5.10.1, die nach der Spannungsprüfung im Anlieferungszustand gemäss Ziff. 5.6.1.1 sowie der Spannungsprüfung im feuchten Zustand gemäss Ziff. 5.6.1.2, die nach der Feuchtigkeitsbehandlung gemäss Ziff. 5.8 durchgeführt wird.

Soweit bei den Teilprüfungen nichts anderes angegeben ist, werden alle Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ und in der normalen Gebrauchsliste des Prüflings durchgeführt.

Zeitschalter für Gleich- und Wechselstrom sind jeweils mit der für die betreffende Prüfung ungünstigeren Stromart zu prüfen; in Zweifelsfällen ist die Prüfung mit beiden Stromarten durchzuführen. In diesem Falle sind für jede Stromart andere Prüflinge zu verwenden.

Zeitschalter für mehrere Nennspannungen sind bei der für die betreffende Prüfung ungünstigsten Spannung zu prüfen; in Zweifelsfällen ist die Prüfung bei allen Nennspannungen durchzuführen. In diesem Falle sind für jede Spannung andere Prüflinge zu verwenden.

Wenn wegen besonderer Eigenschaften oder Verwendungszwecke einer Art von Zeitschaltern, von Bestandteilen oder von Werkstoffen die nachstehend aufgeführten Teilprüfungen für die sicherheitstechnische Beurteilung unnötig, unzweckmäßig oder ungenügend sind, kann die Materialprüfanstalt des SEV im Einvernehmen mit dem Eidg. Starkstrominspektorat ausnahmsweise einzelne Teilprüfungen weglassen oder andere oder zusätzliche Prüfungen durchführen.

4.2 Einteilung

Es werden folgende Arten von Zeitschaltern unterschieden:

4.2.1 Nach Art des Zeitablaufes

Zeitschalter mit Tageszeitablauf (z. B. Schaltuhren),
Zeitschalter mit beliebigem Zeitablauf (z. B. Treppenhausautomaten; Blinkschalter).

4.2.2 Nach Art des Zeitmesswerkes

Zeitschalter mit mechanischem Zeitmesswerk,
Zeitschalter mit elektrischem Zeitmesswerk.

4.2.3 Nach Art des Antriebs des Schaltwerkes

Zeitschalter mit mechanischem Antrieb des Schaltwerkes,
Zeitschalter mit elektrischem Antrieb des Schaltwerkes.

4.2.4 Nach Art der Feuchtigkeitsbeständigkeit und des Wasserschutzes

Gewöhnliche Zeitschalter,
Tropfwassersichere Zeitschalter,
Spritzwassersichere Zeitschalter,
Wasserdichte Zeitschalter.

4.2.5 Nach Art der Montage

Ortsfeste Zeitschalter (für Auf- und/oder Einbau),
Ortsveränderliche Zeitschalter.

4.2.6 Nach Höhe der Umgebungstemperatur

a) Zeitschalter für Nenn-Umgebungstemperaturen bis 35°C .

Die Umgebungstemperatur darf 40°C und ihr Mittelwert über die Dauer von 24 h 35°C nicht überschreiten. Sie beträgt im Jahresmittel ca. 20°C .

b) Zeitschalter für Nenn-Umgebungstemperaturen über 35°C .

Zu bevorzugende Grenzwerte für höchstzulässige Umgebungstemperaturen sind: 55°C , 85°C , 125°C .

4.2.7 Nach Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag

- Zeitschalter der Klasse 0,
- Zeitschalter der Klasse I,
- Zeitschalter der Klasse II,
- Zeitschalter der Klasse III.

5 Anforderungen und Prüfbestimmungen

5.1 Einhalten besonderer Vorschriften

Bestandteile, für die besondere Vorschriften bestehen, wie z.B. Transformatoren, Leistungen, Kondensatoren, Steckvorrichtungen, elektronische Bauteile sowie vom Zeitmesswerk unabhängige Schalter, müssen auch diesen Vorschriften genügen.

Zeitschalter für besondere Anwendungen, wie z.B. für explosionsgefährdete Räume, müssen außerdem den entsprechenden Sicherheitsvorschriften genügen.

Die Kontrolle erfolgt gemäss diesen Vorschriften.

5.2 Aufschriften und Kennzeichen

Zeitschalter sind dauerhaft mit folgenden Aufschriften und Kennzeichen zu versehen. Diese müssen am betriebsmässig montierten Zeitschalter, evtl. nach Entfernung der Abdeckung, gut sichtbar sein.

- a) Name oder vom Eidg. Starkstrominspektorat zugeteiltes Kurzzeichen des Bewilligungsinhabers;
- b) Fabrikationstyp oder Katalognummer;
- c) Hinweis auf die Fabrikationsperiode (an beliebiger Stelle);
- d) Nennspannung in V und Stromart (bei Wechselstrom 50 Hz: ~ oder 50 Hz, bei anderen Frequenzen: die Frequenz in Hz) für den Stromkreis des Zeitmesswerkes (z.B. Aufzug, Antrieb), z.B.
~~~ 220 V~ oder 220 V, 50 Hz, oder 125 V, 60 Hz;
- e) Nennspannung in V, Stromart und Nennstrom in A für die Schaltkontakte.

Bei Zeitschaltern, die wahlweise zum Schalten von ohmschen oder induktiven Belastungen (Motoren, Magnetspulen, Transformatoren) bestimmt sind, ist hinter dem für die ohmsche Belastung geltenden Nennstrom  $I_n$  der für die induktive Belastung geltende Nennstrom  $I_M$  in Klammern zu setzen, z.B.

$$\text{---} \circ \text{---} 15(6) \text{ A}, 250 \text{ V} \quad \text{oder } 15(6)/250 \quad \text{oder } \frac{15(6)}{250} \sim$$

Wenn die Nennströme für die induktive und ohmsche Belastung gleich sind ( $I_M = I_n$ ), wird nur ein in Klammern gesetzter Nennstrom angegeben.

f) Kennzeichen der Zeitschalter nach Feuchtigkeitsbeständigkeit und Wasserschutz:

- gewöhnliche ohne Kennzeichen
- tropfwassersichere
- spritzwassersichere
- wasserdichte



g) Kennzeichen für Zeitschalter, die zur Verwendung für Nenn-Umgebungstemperaturen über 35 °C (s. Ziff. 4.2.6) geeignet sind, mit dem Buchstaben T und der zugehörigen Temperatur, z.B. T 85;



h) Sicherheitszeichen

i) Kennzeichen für Zeitschalter der Klasse II  
(s. Ziff. 3.7)

Das Kennzeichen nach f) muss ohne Entfernung der Abdeckung am betriebsmässig montierten Zeitschalter sichtbar sein.

Zeitschalter, die nur als Bestandteil anderen Materials vorgesehen sind, müssen nicht gekennzeichnet sein, wenn dieses andere Material entsprechend seinen Vorschriften gekennzeichnet ist.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

#### 5.3 Allgemeine Bestimmungen

##### 5.3.1 Radiostörschutz

Zeitschalter dürfen im normalen Gebrauch keine unzulässigen Störungen radioelektrischer Empfangsanlagen verursachen. Die Wiederholungsfrequenz der Störimpulse muss ausreichend niedrig sein, andernfalls müssen die Zeitschalter entstört werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Messung. Die Werte des höchstzulässigen Störfähigkeiten sowie die Messmethoden sind in der Verfügung des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes betreffend den Radiostörschutz vom 27.4.1966 enthalten.

##### 5.3.2 Schaltvorrichtung

Bei mehrpoligen Schaltern, die zur Schaltung von mehrphasigen Verbrauchern vorgesehen sind, müssen alle Pole gleichzeitig öffnen oder schliessen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

##### 5.3.3 Anschlußstellen

Die Anschlußstellen müssen so ausgebildet und angeordnet sein, dass sie jederzeit ohne grössere Demontage zugänglich sind und dass die Verbindungen leicht und zuverlässig ausgeführt werden können.

Die Anschlußstellen müssen dauernd eine zuverlässige Stromführung gewährleisten. Sie sind für genormte, dem grössten Nennstrom entsprechende Leiterquerschnitte zu dimensionieren und, sofern notwendig, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen.

Anschlußstellen für ortswandlerliche Leitungen müssen so gebaut sein, dass allfällige, auf sie wirkende mechanische Kräfte sich auf den Anschluss nicht nachteilig auswirken können.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

## 5.4 Schutz gegen elektrischen Schlag

### 5.4.1 Spannungsführende Teile

Im normalen Gebrauch müssen alle spannungsführenden Teile durch eine nur mit Hilfe von Werkzeug lösbarer Verschalung der Berührung entzogen sein.

Die Isolereigenschaften von Lack, Email, Papier, Baumwolle, Metalloxydschichten, Isolierperlen und ungeeigneter Vergussmasse genügen für die verlangte Schutzwirkung nicht.

Die Kontrolle wird mit dem metallischen Tastfinger gemäss Ziff. 6.1 (Fig. 2) durchgeführt, der über eine Anzeigelampe an einem Pol der Speisespannung von mindestens 40 V angeschlossen ist. Der andere Pol ist mit allen spannungsführenden Teilen verbunden.

### 5.4.2 Berührbare Metallteile

Im normalen Betrieb berührbare Metallteile müssen von spannungsführenden Teilen getrennt sein:

- bei Zeitschaltern der Klasse 0 durch mindestens eine Betriebsisolation,
- bei Zeitschaltern der Klasse I durch mindestens eine Betriebsisolation, wenn die berührbaren Metallteile gutleitend mit einer Vorrichtung für den Anschluss eines Schutzleiters verbunden sind oder durch eine doppelte und/oder verstärkte Isolation.

Metallgehäuse müssen für den Anschluss eines Schutzleiters eingerichtet sein.

Kleine berührbare Teile, wie Schrauben zur Befestigung der Sockel, Abdeckungen, Schilder usw. werden im Sinne dieser Forderung nicht als berührbare Teile angesehen.

- bei Zeitschaltern der Klasse II durch eine doppelte oder verstärkte Isolation.

Metallteile, die bei nichtbetriebsmässiger Betätigung von Einstellorganen nach Wegnahme einer nur mit Hilfe eines Werkzeuges lösbarer Abdeckung (z.B. Gehäusedeckel) berührt werden können, müssen bei Zeitschaltern aller drei Schutzzarten (0, I, II) von spannungsführenden Teilen durch mindestens eine Betriebsisolation getrennt sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch die Prüfung der Spannungsfestigkeit gemäss Ziff. 5.6.1.

### 5.4.3 Betätigungsorgane

Betriebsmässig zu bedienende Betätigungsorgane wie z.B. Drehknöpfe müssen entweder aus Isolierstoff bestehen (Metalleinlagen sind zulässig) oder gegen spannungsführende Teile doppelt oder verstärkt isoliert oder, wo dies nicht möglich ist, gut leitend mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein.

Metallteile, die nach Entfernen der Betätigungsorgane berührt werden können, müssen gegenüber spannungsführenden Teilen mindestens Betriebsisolation aufweisen.

Zeiteinstellvorrichtungen und andere Einstellorgane, die nur bei geöffnetem Gehäuse gelegentlich betätigt werden (z.B. Zeitscheiben), gelten nicht als betriebsmässig zu bedienende Betätigungsorgane; sie müssen gegenüber spannungsführenden Teilen mindestens Betriebsisolation aufweisen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch die Prüfung der Spannungsfestigkeit gemäss Ziff. 5.6.1.

### 5.4.4 Schutzleiterklemmen

Schutzleiterklemmen müssen gegen Selbstlockern gesichert sein. Sie sind mit dem Symbol  oder gelb und grün zu kennzeichnen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

## 5.5 Mechanische Eigenschaften

### 5.5.1 Ortsfeste Zeitschalter

müssen den bei normalem Gebrauch auftretenden Beanspruchungen gewachsen sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

### 5.5.2 Ortsveränderliche Zeitschalter

müssen einer rauen Behandlung standhalten. Nach der Prüfung dürfen die Zeitschalter für den weiteren Gebrauch keine sicherheitstechnisch nachteiligen Beschädigungen aufweisen, insbesondere dürfen spannungsführende Teile nicht berührbar geworden sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Schläge mit einem Federschlaggerät gemäss Ziff. 6.2 (Fig. 3).

Der Zeitschalter wird als Ganzes auf eine starre Unterlage gelegt und jede vermutlich schwache Gehäusepartie mit drei Schlägen mit dem Federschlaggerät geprüft. Die Schläge werden auch auf Handgriffe, Knöpfe und dergleichen angewandt, aber nicht auf Signallampen und deren Abdeckungen, wenn diese nicht mehr als 10 mm vom Gehäuse abstehen oder eine Oberfläche von nicht mehr als  $4 \text{ cm}^2$  haben.

Die Schläge werden durch senkreches Andrücken der Auslösenase an die zu prüfende Oberfläche ausgelöst. Der Druck wird langsam gesteigert, bis die Auslösenase die Auslösestangen berührt, welche den Auslösemechanismus betätigen.

Äußerliche Beschädigungen und kleine Einkerbungen, welche die in 5.11 verlangten Kriech- und Luftstrecken nicht vermindern, werden nicht beanstandet. Ebenfalls nicht beanstandet werden kleine Abblätterungen, welche den Schutz gegen elektrischen Schlag, Wasser oder Feuchtigkeit nicht nachteilig beeinflussen.

Risse, die von blossem Auge nicht sichtbar sind, sowie Oberflächenrisse in faserverstärktem Preßstoff und dergleichen werden nicht beanstandet. Der Bruch von Zierabdeckungen, die auf anderen inneren Abdeckungen aufliegen, wird ausser Betracht gelassen, jedoch wird die Prüfung an der inneren Abdeckung wiederholt, nachdem die Zierabdeckung entfernt wurde.

## 5.6 Elektrische Eigenschaften

### 5.6.1 Spannungsfestigkeit

Zeitschalter müssen eine genügende Isolationsfestigkeit der Isolierteile aufweisen. Sie müssen während einer Minute die in Tabelle 1 angegebene Prüfspannung bei 50 Hz aus-

halten, ohne dass ein Durchschlag oder Überschlag eintritt und die Isolierstoffe eine merkliche Änderung erfahren.

Elektronische Bauteile, die infolge ihrer Eigenschaften bei der Prüfung beschädigt würden, dürfen abgetrennt oder kurzgeschlossen werden.

#### 5.6.1.1 Spannungsprüfung im Anlieferungszustand

Die Prüfung erfolgt am betriebsbereiten Zeitschalter mit den aus der Tabelle 1 ersichtlichen Prüfspannungen. Ortsfeste Zeitschalter sind auf einer metallischen Unterlage zu befestigen.

#### Prüfspannungen

Tabelle 1

| Nennspannung in V                                                                                                                                                                         | Prüfspannung in V                  |                    |           |                               |                    |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                           | Zeitschalter der Klasse<br>0 und I |                    |           | Zeitschalter der Klasse<br>II |                    |           |
|                                                                                                                                                                                           | ...50                              | 51...380           | 381...500 | ...50                         | 51...380           | 381...500 |
| <b>Zu prüfende Isolierung:</b>                                                                                                                                                            |                                    |                    |           |                               |                    |           |
| 1. In der Aus-Schaltstellung zwischen den Anschlüssen (Ein- und Ausgang) jedes Schaltkontakte.                                                                                            | 500                                | 2000               | 2500      | 500                           | 2000               | 2500      |
| Isolationszwischenlage zwischen den Kontakten                                                                                                                                             |                                    |                    |           |                               |                    |           |
| 2. Zwischen den geöffneten Kontakten                                                                                                                                                      | 500                                | 1000 <sup>1)</sup> | 1000      | 500                           | 1000 <sup>1)</sup> | 1000      |
| 3. In der Ein- und Aus-Schaltstellung zwischen den Anschlüssen verschiedener Pole                                                                                                         | 500                                | 2000               | 2500      | 500                           | 2000               | 2500      |
| 4. In der Ein- und Aus-Schaltstellung zwischen allen spannungsführenden Teilen und                                                                                                        |                                    |                    |           |                               |                    |           |
| – den berührbaren Metallteilen                                                                                                                                                            | 500                                | 2000               | 2500      | 500                           | 4000               | 4500      |
| – einer Metallfolie auf allen berührbaren nicht-metallischen Oberflächen (Gehäuse, Einstellorgane usw.)                                                                                   | 500                                | 2000               | 2500      | 500                           | 4000               | 4500      |
| – der metallischen Befestigungs-Unterlage                                                                                                                                                 | 500                                | 2000               | 2500      | 500                           | 4000               | 4500      |
| 5. In der Ein- und Aus-Schaltstellung zwischen allen spannungsführenden Teilen und den Metallteilen, die erst nach Entfernen der Betätigungsorgane aus Isolierstoff berührt werden können | 500                                | 2000               | 2500      | 500                           | 2000               | 2500      |

<sup>1)</sup> 600 V, falls die Nennspannung 250 V nicht übersteigt

(Fortsetzung Tabelle 1)

|                                                                                                                                                                                                   | Prüfspannung in V                  |       |          |                               |       |          |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                   | Zeitschalter der Klasse<br>0 und I |       |          | Zeitschalter der Klasse<br>II |       |          |           |
|                                                                                                                                                                                                   | Nennspannung in V                  | ...50 | 51...380 | 381...500                     | ...50 | 51...380 | 381...500 |
| 6. Zwischen spannungsführenden Teilen und allen nichtberührbaren Metallteilen                                                                                                                     | —                                  | —     | —        | 500                           | 2000  | 2500     |           |
| 7. Zwischen nichtberührbaren Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen isoliert sind und                                                                                              | —                                  | —     | —        | 500                           | 2000  | 2500     |           |
| – berührbaren Metallteilen                                                                                                                                                                        | —                                  | —     | —        | 500                           | 2000  | 2500     |           |
| – einer Metallfolie auf allen berührbaren nichtmetallischen Oberflächen (Gehäuse, Einstellorgane usw.)                                                                                            | —                                  | —     | —        | 500                           | 2000  | 2500     |           |
| 8. Zwischen dem Schaltstromkreis und dem Stromkreis des Zeitmesswerkes; sofern sie voneinander galvanisch getrennt sind. Für die Prüfspannung ist die höhere der beiden Nennspannungen massgebend | 500                                | 2000  | 2500     | 500                           | 2000  | 2500     |           |

### 5.6.1.2 Spannungsprüfung im feuchten Zustand

Die Prüfung erfolgt am betriebsbereiten Zeitschalter mit den aus der Tabelle 2 ersichtlichen reduzierten Prüfspannungen anschliessend an die Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit gemäss Ziff. 5.8 in analoger Weise, wie in Ziff. 5.6.1 und 5.6.1.1 angeführt.

Reduzierte Prüfspannungen

| Spannung gemäss<br>Tab. 1 in V | Reduzierte Prüf-<br>spannung in V |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 500                            | 500                               |
| 1000                           | 1000                              |
| 2000                           | 1750                              |
| 2500                           | 2250                              |
| 4000                           | 3750                              |
| 4500                           | 4250                              |

Tabelle 2

### 5.6.2 Schaltleistung

#### 5.6.2.1 Zeitschalter müssen eine ausreichende Schaltleistung aufweisen.

Bei den nachfolgenden Prüfungen darf kein Lichtbogen stehenbleiben und kein Erd- oder Kurzschluss auftreten. Nach der Prüfung darf der Zeitschalter keinen für seine weitere Verwendung nachteiligen Schaden aufweisen.

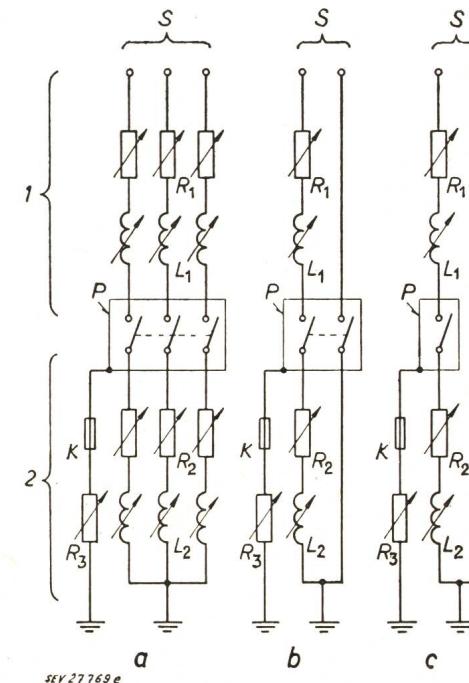


Fig. 1  
Prüfschaltung

- 1 Netzseite
- 2 Verbraucherseite
- S Klemmen der Stromquelle
- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> Widerstände
- L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> Drosselpulen
- P Prüfling
- R<sub>3</sub> Schutzwiderstand, 0,5 Ω je 100 V Spannung gegen Erde
- K Kvensicherung, Cu-Draht 0,1 mm Durchmesser

**5.6.2.2** Die Prüfung erfolgt durch die in Tabelle 3 angegebenen Bedingungen und Reihenfolge; die Prüfschaltung ist in Fig. 1 festgelegt, und die Prüfstromkreise sind wie folgt auszuführen:

Die Stromstärke und der  $\cos \varphi$  bzw. die Zeitkonstante  $L/R$  werden durch die dem Zeitschalter nachgeschalteten Widerstände  $R_2$  und Induktivitäten  $L_2$  eingestellt. Die Widerstände  $R_1$  und Induktivitäten  $L_1$  vor dem Schalter dürfen zusammen mit der inneren Impedanz der Stromquelle nur so gross sein, dass bei eingeschaltetem Zeitschalter mindestens 70 % der vorgeschriebenen Spannung an den netzeitigen Anschlüssen vorhanden sind.

Als Prüfstrom wird der Wert angenommen, der im Moment der Kontakttrennung bei überbrücktem Zeitschalter im Prüfstromkreis auftreten würde.

Die in Fig. 1 dargestellten Induktivitäten sind Luftdrosselspulen. Eine Parallelschaltung von ungleichen Drosselspulen sowie von Kondensatoren und Drosselspulen ist wegen des Auftretens von Ausgleichströmen nicht zulässig. Bei Prüfung mit Wechselstrom ist ein Widerstand parallel zur Drosselpule zu schalten, der etwa 1 % des Stromes der Drosselpule aufnimmt.

Um die bei der Prüfung auftretenden Überschläge ohne Beschädigung der Schalter festzustellen, werden betriebsmäßig geerdete Teile der Schalter sowie alle Teile, die nicht mit der Hauptstrombahn leitend verbunden sind (z.B. Hilfsschalter), über die Kennsicherung  $K$  und den Schutzwiderstand  $R_3$  an Erde gelegt.

Die Prüfung wird an allen Schalterpolen durchgeführt; bei Zeitschaltern mit Umschaltkontakten wird jeder Strompfad einzeln mit den angegebenen Schaltzahlen geprüft.

**5.6.2.3** Die Zeit zwischen zwei Einschaltungen bzw. Ausschaltungen soll in der Regel nicht weniger als 8 s betragen und der Einschaltzustand des mehrfachen  $I_M$  nicht länger als 1 s dauern. Die Ein- und Ausschaltprüfungen dürfen getrennt durchgeführt werden.

#### 5.6.2.4 Prüfbedingungen für die Schaltleistungsprüfung

Tabelle 3

| Belastung nach Aufschrift                                                                                                                                                                                                      | Spannung                    | Strom                               | $\cos \varphi$                                      | Schaltzahlen                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>für Schaltvorrichtungen für Wechselstrom</b>                                                                                                                                                                                |                             |                                     |                                                     |                                                                            |
| Nur ohmsche                                                                                                                                                                                                                    | 1,1 $U_n$                   | 1,25 $I_n$                          | $0,95 \pm 0,05$                                     | 200 Schaltzyklen <sup>3)</sup>                                             |
| Ohmsche und induktive oder nur induktive ( $I_M = I_n$ )                                                                                                                                                                       | 1,1 $U_n$<br>$U_n$<br>$U_n$ | 1,25 $I_n$<br>$9 I_M$<br>$6 I_M$    | $0,95 \pm 0,05$<br>$0,8 \pm 0,05$<br>$0,6 \pm 0,05$ | 100 Schaltzyklen <sup>3)</sup><br>100 Einschaltungen<br>100 Ausschaltungen |
| <b>für Schaltvorrichtungen für Gleichstrom</b>                                                                                                                                                                                 |                             |                                     |                                                     |                                                                            |
| Nur ohmsche                                                                                                                                                                                                                    | 1,1 $U_n$                   | 1,25 $I_n$                          | <sup>1)</sup>                                       | 200 Schaltzyklen <sup>3)</sup>                                             |
| Ohmsche und induktive oder nur induktive ( $I_M = I_n$ )                                                                                                                                                                       | 1,1 $U_n$<br>$U_n$<br>$U_n$ | 1,25 $I_n$<br>$4 I_M$<br>$1,25 I_M$ | <sup>1)</sup><br><sup>2)</sup><br><sup>2)</sup>     | 100 Schaltzyklen <sup>3)</sup><br>100 Einschaltungen<br>100 Ausschaltungen |
| $U_n$ Nennspannung<br>$I_n$ Nennstrom bei ohmscher Belastung<br>$I_M$ Nennstrom bei induktiver Belastung                                                                                                                       |                             |                                     |                                                     |                                                                            |
| <sup>1)</sup> Praktisch induktionsfreier Stromkreis<br><sup>2)</sup> Induktiver Stromkreis mit einer Zeitkonstante von $L/R = 7,5 \pm 1$ ms<br><sup>3)</sup> Ein Schaltzyklus umfasst eine Einschaltung und eine Ausschaltung. |                             |                                     |                                                     |                                                                            |

#### 5.7 Verhalten im Gebrauch

**5.7.1** Zeitschalter müssen der bei ihrem normalen Gebrauch auftretenden Beanspruchung gewachsen sein.

Bei den nachfolgenden Prüfungen darf kein Lichtbogen stehenbleiben und kein Erd- oder Kurzschluss auftreten. Nach der Prüfung darf der Zeitschalter keinen für seine weitere Verwendung nachteiligen Schaden aufweisen.

**5.7.2** Die Prüfung erfolgt nach den in Tabelle 4 angegebenen Bedingungen und Reihenfolge. Die Prüfschaltung ist nach Fig. 1 auszuführen. Die Bedingungen für die Prüfstromkreise sind in Ziff. 5.6.2.2 festgelegt.

**5.7.3** Die Prüfung wird an allen Schalterpolen durchgeführt. Bei Zeitschaltern mit Umschaltkontakte wird jeder Strompfad mit der Hälfte der angegebenen Schaltzahlen einzeln geprüft.

**5.7.4** Die Zeit zwischen zwei Einschaltungen bzw. Ausschaltungen soll in der Regel nicht weniger als 4 s (max. 15 Schaltzyklen pro min) betragen. Nach 0,05...0,1 s wird der mehrfache Nennstrom  $I_M$  durch Zuschalten von Widerständen für den Ausschaltvorgang auf  $I_M$  reduziert.

Die Betätigung des Schalters kann auch auf andere Weise als durch den vorhandenen Antrieb erfolgen, wenn dadurch die Arbeitsbedingungen des Zeitschalters nicht ungünstig beeinflusst werden.

In Zweifelsfällen werden Vereinbarungen mit der Firma getroffen.

**5.7.5** Schalter, die neben der normalen, betriebsmässigen Betätigung durch das Zeitmesswerk mit einer davon unabhängigen Vorrichtung (z.B. Handschalter) betätigt werden können, werden zusätzlich mit 500 Einschaltungen und 500 Ausschaltungen durch Betätigung dieser Vorrichtung geprüft.

**5.7.6** Bei Zeitschaltern, die eine Umgebungstemperatur  $\geq 55^{\circ}\text{C}$  zulassen, ist die Prüfung nach Tabelle 4 bei dieser erhöhten Temperatur durchzuführen; siehe Ziff. 5.2 g).

Bei zulässigen Umgebungstemperaturen von weniger als  $55^{\circ}\text{C}$  erfolgt diese Prüfung bei Raumtemperatur.

#### 5.7.7 Prüfbedingungen für das Verhalten im Gebrauch

Tabelle 4

| Belastung nach Aufschrift                                                                                                                                                                                                                                   | Spannung                | Strom                       | $\cos \varphi$                                  | Schaltzahlen                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>für Schaltvorrichtungen für Wechselstrom</b>                                                                                                                                                                                                             |                         |                             |                                                 |                                                                               |
| Nur ohmsche                                                                                                                                                                                                                                                 | $U_n$                   | $I_n$                       | $0,95 \pm 0,05$                                 | 10000 Schaltzyklen <sup>4)</sup>                                              |
| Ohmsche und induktive oder nur induktive ( $I_M = I_n$ )                                                                                                                                                                                                    | $U_n$<br>$U_n$<br>$U_n$ | $I_n$<br>$6 I_M$<br>$I_M$   | $0,95 \pm 0,05$<br>$0,6 \pm 0,05$<br>$\leq 0,6$ | 5000 Schaltzyklen <sup>4)</sup><br>5000 Einschaltungen<br>5000 Ausschaltungen |
| <b>für Schaltvorrichtungen für Gleichstrom</b>                                                                                                                                                                                                              |                         |                             |                                                 |                                                                               |
| Nur ohmsche                                                                                                                                                                                                                                                 | $U_n$                   | $I_n$                       | <sup>1)</sup>                                   | 10000 Schaltzyklen <sup>4)</sup>                                              |
| Ohmsche und induktive oder nur induktive ( $I_M = I_n$ )                                                                                                                                                                                                    | $U_n$<br>$U_n$<br>$U_n$ | $I_n$<br>$2,5 I_M$<br>$I_M$ | <sup>2)</sup><br><sup>2)</sup><br><sup>3)</sup> | 5000 Schaltzyklen <sup>4)</sup><br>5000 Einschaltungen<br>5000 Ausschaltungen |
| $U_n$ Nennspannung<br>$I_n$ Nennstrom bei ohmscher Belastung<br>$I_M$ Nennstrom bei induktiver Belastung                                                                                                                                                    |                         |                             |                                                 |                                                                               |
| <sup>1)</sup> Praktisch induktionsfreier Stromkreis<br><sup>2)</sup> Zeitkonstante $L/R = 7,5 \pm 1 \text{ ms}$<br><sup>3)</sup> Zeitkonstante $L/R \leq 7,5 \text{ ms}$<br><sup>4)</sup> Ein Schaltzyklus umfasst eine Einschaltung und eine Ausschaltung. |                         |                             |                                                 |                                                                               |

#### 5.8 Feuchtigkeitsbeständigkeit

Zeitschalter dürfen bei der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit keine für das gute Funktionieren nachteiligen Veränderungen erleiden und müssen anschliessend die Spannungsprüfung gemäss Ziff. 5.6.1.2 bestehen.

Die Kontrolle erfolgt durch die nachstehenden Prüfungen:

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

Die Feuchtigkeitsbehandlung erfolgt in einer Feuchtigkeitskammer gemäss Ziff. 6.3. Zur Vermeidung von Kondensation am Zeitschalter muss dessen Temperatur vor Einsetzen in die Feuchtigkeitskammer annähernd gleich deren InnenTemperatur sein. Die Feuchtigkeitsbehandlung wird bei einer Temperatur von  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 91...95 % durchgeführt. Während der ganzen Dauer soll die Feuchtigkeitskammer nicht geöffnet werden.

Die Dauer der Feuchtigkeitsbehandlung beträgt für

- a) gewöhnliche Zeitschalter  $2 \times 24 \text{ h}$
- b) tropfwassersichere, spritzwassersichere und wasserdichte Zeitschalter  $7 \times 24 \text{ h}$

Der Zeitschalter wird nach Herausnahme aus der Feuchtigkeitskammer während  $1 \text{ h} \pm 10 \text{ min}$  bei einer relativen Feuchtigkeit von 45...75 % gelagert und dann der Spannungsprüfung gemäss Ziff. 5.6.1.2 unterworfen. Die Spannungsprüfung muss spätestens 2 h nach Herausnahme aus der Feuchtigkeitskammer beendet sein.

#### 5.9 Wasserschutz

Tropfwassersichere und spritzwassersichere Zeitschalter dürfen bei der Prüfung des Wasserschutzes keine nachteiligen Veränderungen erleiden, und es darf kein Wasser in einer für den Zeitschalter nachteiligen Weise eindringen. Die Einführungöffnungen sind so zu verschliessen, wie dies bei der Montage durch die Zuleitungen geschieht.

Bei wasserdichten Zeitschaltern darf nach der Behandlung mit Wasser ohne Druck kein Wasser in den Zeitschalter eingedrungen sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und die nachstehenden Prüfungen:

#### 5.9.1 Tropfwassersichere Zeitschalter (Kennzeichen

Die Behandlung mit Tropfwasser erfolgt mit einem Tropfwasserapparat (Fig. 4) gemäss Ziff. 6.4.1. Der Zeitschalter wird in der ungünstigsten Gebrauchslage so befestigt, dass sich seine empfindlichen Stellen 2 m unterhalb der Tropfkapillaren des Tropfwasserapparates befinden. Dann wird der Zeitschalter an diesen Stellen einer Wassermenge von etwa 3 mm/min während 10 min ausgesetzt.

#### 5.9.2 Spritzwassersichere Zeitschalter (Kennzeichen

Die Behandlung mit Spritzwasser erfolgt mit einer Kapillardüse (Fig. 5) gemäss Ziff. 6.4.2 während 10 min pro Prüfstelle.

Der Zeitschalter wird in der Gebrauchslage in einem Abstand von 3 m, von der Düsenöffnung aus gemessen, einem Wasserstrahl gemäss Fig. 6 ausgesetzt. Der Zeitschalter ist so aufzustellen, dass das Zentrum des aufgelösten Strahles diesen an seinen empfindlichen Stellen trifft.

### 5.9.3 Wasserdichte Zeitschalter (Kennzeichen )

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

## 5.10 Thermische Eigenschaften

### 5.10.1 Wärmebeständigkeit

Zeitschalter müssen genügend wärmebeständig sein; durch die Prüfungen dürfen keine Veränderungen auftreten, die das gute Funktionieren der Zeitschalter beeinträchtigen.

Die Prüfung erfolgt in einem Wärmeschrank anschliessend an die Spannungsprüfung gemäss Ziff. 5.6.1.1 für

- Zeitschalter ohne T-Zeichen:  
 $1 \times 24$  h bei  $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ohne angeschlossene Stromkreise und sofern notwendig ohne Zeitmesswerk und Abdeckungen;
- Zeitschalter mit T-Zeichen für Nenn-Umgebungstemperaturen unter  $80^{\circ}\text{C}$ :  
 $1 \times 24$  h bei  $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ohne angeschlossene Stromkreise, ohne Zeitmesswerk und Abdeckungen und  
 $6 \times 24$  h bei der Umgebungstemperatur  $T \dots \pm 2^{\circ}\text{C}$  mit angeschlossenen Stromkreisen;
- Zeitschalter mit T-Zeichen für Nenn-Umgebungstemperaturen über  $80^{\circ}\text{C}$ :  
 $7 \times 24$  h bei der Umgebungstemperatur  $T \dots \pm 2^{\circ}\text{C}$  mit angeschlossenen Stromkreisen.

Erfolgt die Prüfung mit angeschlossenen Stromkreisen (Nennspannung, Nennstrom und Nennfrequenz), so sind die Zeitschalter mit Anschlussleitungen zu versehen, deren Nennquerschnitt der Nennstromstärke entspricht. Die Länge der Anschlussleitungen muss mindestens 1 m betragen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

### 5.10.2 Erwärmung

**Bestandteile von Zeitschaltern dürfen im normalen Betrieb bei Nennspannung, Nennstrom und Nennfrequenz keine unzulässigen Erwärmungen aufweisen. Die Temperaturen dürfen die in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht überschreiten.**

## Grenzerwärmungen

Tabelle 5

| Teile                                                                                                                       | Höchst-zulässige Temperatur<br>°C | Höchstzulässige Temperaturerhöhung                  |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                   | Zeitschalter ohne T-Kennzeichen <sup>1)</sup><br>°C | Zeitschalter mit T-Kennzeichen <sup>1)</sup><br>°C |
| Wicklungsisolierung, Klasse Y<br>Baumwolle, Seide, Papier und ähnliche organische Stoffe, weder imprägniert noch unter Öl   | 90                                | 55                                                  | 90 – T                                             |
| Wicklungsisolierung, Klasse A<br>Baumwolle, Seide, Papier und ähnliche Stoffe, imprägniert oder unter Öl                    | 105                               | 70                                                  | 105 – T                                            |
| Wicklungsisolierung, Klasse E<br>Lackdrähte auf Kunstarzbasis wie Polyvinylformal, Polyamid, Polycyanat, Epoxyharze         | 120                               | 85                                                  | 120 – T                                            |
| Wicklungsisolierung, Klasse B<br>Glimmer, Asbest oder ähnliche anorganische Stoffe mit einem Bindemittel                    | 130                               | 95                                                  | 130 – T                                            |
| Wicklungsisolierung, Klasse F<br>Glasfaser, Asbest, imprägnierte Gewebe von Glasfasern und Asbest                           | 155                               | 120                                                 | 155 – T                                            |
| Wicklungsisolierung, Klasse H<br>Silikon-Elastomere und Kombinationen von Glimmer, Glasfaser, Asbest usw. mit Silikonharzen | 180                               | 145                                                 | 180 – T                                            |
| Anschlußstellen für äussere Leiter                                                                                          | T + 35                            | 70                                                  | 35                                                 |

<sup>1)</sup> T-Kennzeichen siehe 5.2 g

<sup>2)</sup> Den angegebenen höchstzulässigen Temperaturerhöhungen liegt eine Umgebungstemperatur von  $35^{\circ}\text{C}$  zugrunde (s. Ziffer 4.2.6)

Die Kontrolle erfolgt durch Temperaturmessung bei normalen Betriebsbedingungen nach Erreichen des Beharrungszustandes. Die Zeitschalter sind mit Anschlussleitungen zu versehen, deren Nennquerschnitt der Nennstrom-

stärke entspricht. Die Länge der Anschlussleitungen muss mindestens 1 m betragen.

Als Erwärmung einer Wicklung gilt die mittlere Erwärmung, berechnet aus der Widerstandszunahme, und zwar für Kupfer- und Aluminiumwicklungen nach folgender Formel:

$$\Delta t = \frac{(R_2 - R_1)(235 + t_1)}{R_1} - (t_2 - t_1)$$

darin bedeutet:

$\Delta t$  die Temperaturerhöhung,

$R_1$  den Widerstand zu Beginn der Prüfung,

$R_2$  den Widerstand am Ende der Prüfung,

$t_1$  die Umgebungstemperatur zu Beginn der Prüfung,

$t_2$  die Umgebungstemperatur am Ende der Prüfung.

Es muss darauf geachtet werden, dass zu Beginn der Prüfung die Umgebungstemperatur und die Wicklungstemperatur gleich sind.

### 5.10.3

#### Feuerbeständigkeit

Teile aus Isoliermaterial, welche spannungsführende Teile in ihrer Lage halten, müssen ausreichend feuerbeständig sein.

(Prüfbestimmungen in Vorbereitung)

### 5.11

#### Luft- und Kriechstrecken

Luft- und Kriechstrecken dürfen die in Tabellen 6 und 7 bzw. 8 angegebenen Werte nicht unterschreiten.

Das in Ziffer 7 (Figuren 7a...k) eingetragene Mindestmaß s beträgt für Zeitschalter 1 mm.

Stegs und Nuten von weniger als 1 mm Höhe bzw. Breite werden nach Ziffer 7 nur dann bewertet, wenn keine Verschmutzung angenommen werden muss.

Werden innerhalb der Kriechstrecken Stege von mehr als 2 mm Höhe angebracht, so wird die Kriechstrecke des nächst niedrigeren Spannungswertes berücksichtigt.

Erläuterung zu Tabellen 7 und 8:

a) Die in Ziff. 1 der Tabelle 7 vorgeschriebenen Luftstrecken gelten nicht für die Kontaktöffnungen.

b) Zwischen Teilen, die bei geschlossenen Kontakten am gleichen Pol liegen, dürfen die Luftstrecken bis auf die nachstehenden Werte verringert werden, wenn die Bauart eine weitere Verminderung infolge Verlagerung der Teile ausschliesst:

0,5 mm für Nennspannungen bis ..... 250 V~ oder ..... 350 V =

1,0 mm für Nennspannungen von 251...380 V~ oder 351...540 V =

2,0 mm für Nennspannungen von 381...500 V~ oder 541...710 V =

Die reduzierten Werte gelten jedoch nicht für die Luftstrecken zwischen den Anschlussklemmen.

c) Die Einteilung der Kriechwegfestigkeit erfolgt nach Publ. SEV 3010 «Regeln für die Prüfung von Isolierteilen an elektrischem Material für Betriebsspannungen bis 1000 V».

In der Tabelle 8 ist die Klasse «mittel» aufgeführt. Die minimalen Kriechstrecken für die Klassen «gering», «gut» und «sehr gut» sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Minimalwerte der Kriechstrecken in mm für verschiedene Klassen der Kriechwegfestigkeit

Tabelle 6

| «mittel»<br>(nach Tabelle 8) | «gering» | «gut» | «sehr gut» |
|------------------------------|----------|-------|------------|
| 1,5                          | 2        | 1     | 1          |
| 2                            | 3        | 1,5   | 1          |
| 3                            | 4        | 2     | 1,5        |
| 4                            | 6        | 3     | 2          |
| 6                            | 8        | 4     | 3          |
| 8                            | 11       | 6     | 4          |
| 11                           | 16       | 8     | 6          |

Keramische Isolierstoffe werden in die Klasse «sehr gut» eingereiht.

d) Die vorgeschriebenen Tabellenwerte sind für einen Aufstellungsort der Zeitschalter bis 2000 m Höhe ü.M. gültig. Für höher gelegene Orte sind die Strecken pro 500 m um ca. 7% zu vergrössern.

Die Kontrolle erfolgt durch Messung entsprechend der in Ziffer 7 aufgestellten Richtlinien.

#### **Minimalwerte für Luftstrecken in mm**

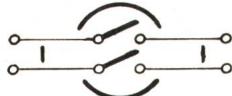
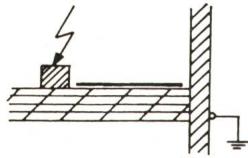
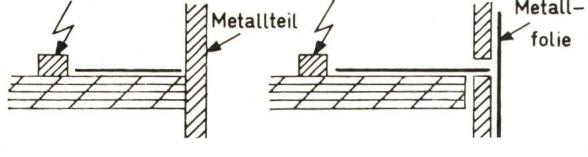
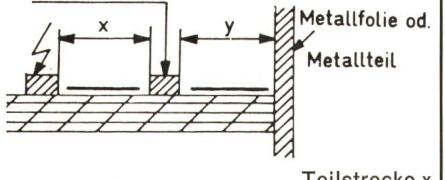
Tabelle 7

### Erläuterung:

Entspricht die Teilstrecke x dem minimalen Wert von Ziffer 3, so entfällt die Vorschrift für die Teilstrecke y. Wird der Wert x unterschritten, so muss der Wert y mindestens dem Wert nach Ziffer 3 entsprechen

### Minimalwerte für Kriechstrecken in mm

Tabelle 8

| Kriechwegfestigkeit                                                                                                                                                                                                                                 | mittel                                                                              |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|-----|-----------|------------|------------|------------|-----|-----------|------------|------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                     | 0                                                                                   |           |            |            |            | I   |           |            |            | II         |     |           |            |            |            |
| Apparate der Klasse                                                                                                                                                                                                                                 | 50                                                                                  | 51<br>130 | 131<br>250 | 251<br>380 | 381<br>500 | 50  | 51<br>130 | 131<br>250 | 251<br>380 | 381<br>500 | 50  | 51<br>130 | 131<br>250 | 251<br>380 | 381<br>500 |
| Nennspannung in V ~                                                                                                                                                                                                                                 | 50                                                                                  | 51<br>130 | 131<br>250 | 251<br>380 | 381<br>500 | 50  | 51<br>130 | 131<br>250 | 251<br>380 | 381<br>500 | 50  | 51<br>130 | 131<br>250 | 251<br>380 | 381<br>500 |
| Nennspannung in V =                                                                                                                                                                                                                                 | 70                                                                                  | 71<br>180 | 181<br>350 | 351<br>540 | 541<br>710 | 70  | 71<br>180 | 181<br>350 | 351<br>540 | 541<br>710 | 70  | 71<br>180 | 181<br>350 | 351<br>540 | 541<br>710 |
| 1.) Zwischen spannungsführenden Teilen verschiedener Polarität sowie unter Spannung stehenden Teilen, die durch die Funktion des Schalters getrennt werden                                                                                          | 1,5                                                                                 | 2         | 3          | 4          | 6          | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 6          | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 6          |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| 2.) Zwischen spannungsführenden Teilen und geerdeten Metallteilen                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |           |            |            |            | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 6          |     |           |            |            |            |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| 3.) Zwischen spannungsführenden Teilen und berührbaren, nicht geerdeten Metallteilen bzw. einer Metallfolie auf allen äusseren nichtmetallischen Oberflächen                                                                                        | 1,5                                                                                 | 2         | 3          | 4          | 6          | 3   | 4         | 6          | 8          | 11         | 3   | 4         | 6          | 8          | 11         |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| 4.) Zwischen nicht berührbaren, nicht spannungsführenden Metallteilen und spannungsführenden Teilen (Strecke x) sowie berührbaren, nicht geerdeten Metallteilen bzw. einer Metallfolie auf allen äusseren nichtmetallischen Oberflächen (Strecke y) |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| nicht spannungsführender und nicht berührbarer Metallteil                                                                                                                                                                                           |  |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| Teilstrecke x                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| Teilstrecke y                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| Erläuterung:                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |     |           |            |            |            |
| Entspricht die Teilstrecke x dem minimalen Wert von Ziffer 3, so entfällt die Vorschrift für die Teilstrecke y. Wird der Wert x unterschritten, so muss der Wert y mindestens dem Wert nach Ziffer 3 entsprechen                                    |                                                                                     |           |            |            |            | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 6          | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 6          |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |           |            |            |            | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 5          | 1,5 | 2         | 3          | 4          | 5          |

## 6 Beschreibung der Prüfeinrichtungen

### 6.1 Prüffinger zur Prüfung des Berührungsschutzes (zu Ziff. 5.4.1)

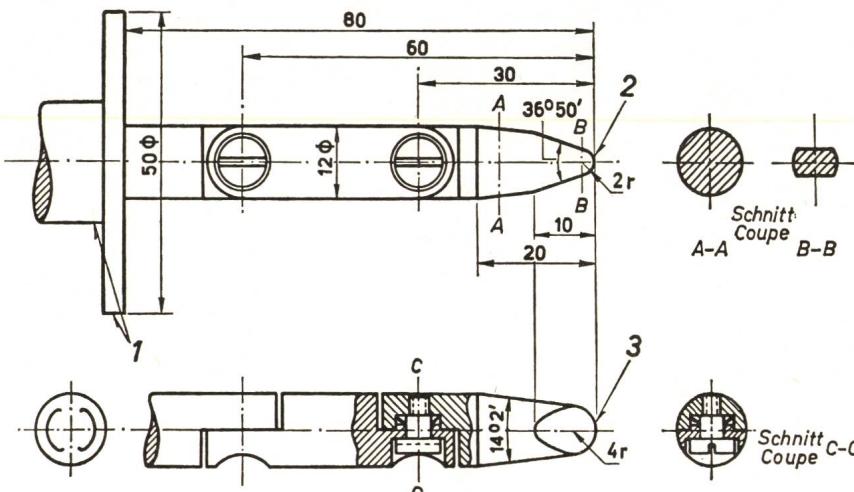


Fig. 2

**Prüffinger**

(zu Ziff. 5.4.1)

1 Isolierstoff  
2 zylindrisch  
3 kugelig  
Masse in mm

Toleranzen: für Winkel:  $\pm 5'$   
für Längen kleiner als 25 mm: -0,05  
grösser als 25 mm:  $\pm 0,2$

### 6.2 Einrichtung zur Prüfung der mechanischen Eigenschaften (zu Ziff. 5.5)

Das Federschlaggerät besteht aus drei Hauptteilen, nämlich dem Körper, dem Schlagelement und der Auslösenase.

Zum Körper gehören das Gehäuse, die Führungen des Schlagelementes, der Auslösemechanismus sowie alle starr daran befestigten Teile; die Masse des Körpers beträgt 1250 g.

Das Schlagelement besteht aus dem Hammerkopf, dem Hammerschaft und dem Spannkopf; seine Masse beträgt 250 g.

Der Hammerkopf hat eine halbkugelförmige Stirn von 10 mm Radius und besteht aus Polyamid mit einer Rockwell-Härte von R 100. Die Auslösenase hat eine Masse von 60 g.

Die Hammerfeder erzeugt bei einem Arbeitsweg von 20 mm eine Schlagenergie von  $0,20 \pm 0,05$  Nm.

Der Abstand der Hammerkopfstirn von der Front der Auslösenase beträgt 20 mm, wenn die Nase im Auslösepunkt ist.

Die Nasenfeder ist so dimensioniert, dass sie im Auslösepunkt eine Kraft von 20 N ausübt.

Die Federn des Auslösemechanismus sind so eingestellt, dass sie gerade noch genügend Druck erzeugen, um die Auslösebacken in verklinkter Stellung zu halten.

Der Federhammer wird angespannt, indem der Spannkopf so weit zurückgezogen wird, bis die Auslösebacken in die Rille im Hammerschaft einschnappen.

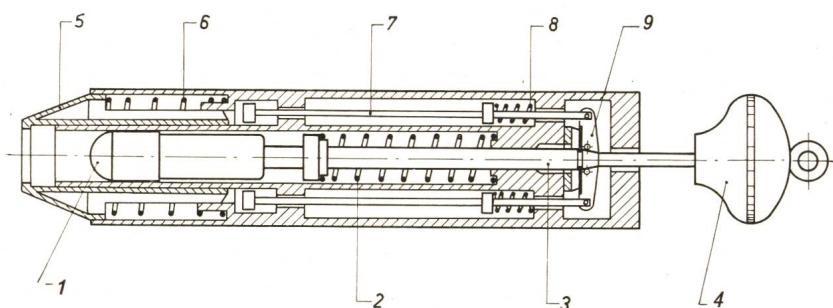


Fig. 3

**Federschlaggerät**

(zu Ziff. 5.5)

1 Hammerkopf 2 Hammerfeder 3 Hammerschaft 4 Spannkopf 5 Auslösenase  
6 Nasefeder 7 Auslösestange 8 Feder des Auslösemechanismus 9 Auslösebacken

### 6.3 Feuchtigkeitskammer (zu Ziff. 5.8)

Die Feuchtigkeitskammer ist eine geschlossene Kammer, in der sich die verlangte relative Feuchtigkeit von 91...95 % erzeugen und dauernd halten lässt. Die KammerTemperatur ist genügend konstant zu halten, um Kondensation zu vermeiden.

Der Inhalt der Feuchtigkeitskammer muss mindestens das 3fache Volumen der Zeitschalter betragen. Der Abstand eines jeden Prüflings zu den übrigen und zu den Wänden der Feuchtigkeitskammer soll mindestens 5 cm betragen.

**Bemerkung:**

Die relative Feuchtigkeit von 91...95 % kann z. B. erhalten werden über einer gesättigten Lösung Dihydrogenammoniumphosphat (primäres Ammoniumphosphat,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) in destilliertem oder entionisiertem Wasser. Diese Salzlösung kann z. B. in einer offenen Schale in die Feuchtigkeitskammer gebracht werden, wobei die Oberfläche der Salzlösung möglichst so gross wie die Grundfläche der Kammer sein soll. Um zu gewährleisten, dass die Salzlösung dauernd gesättigt bleibt, muss ein Überschuss des Salzes als Bodenkörper in der Lösung vorhanden sein. Es ist wichtig, dass der Bodenkörper immer von Flüssigkeit überdeckt ist und dass die Oberfläche der Salzlösung sauber bleibt. Um gleichmässige Feuchtigkeit in der Feuchtigkeitskammer zu gewährleisten, ist bei grossen Feuchtigkeitskammern eine künstliche Luftumwälzung im Innern der Kammer nötig.

## 6.4 Einrichtungen zur Prüfung des Wasserschutzes

### 6.4.1 Tropfwasserapparat (zu Ziff. 5.9.1)

Der Tropfwasserapparat gemäss Fig. 4 besteht aus einem Gefäß, in dessen Boden gleichmässig verteilte Tropfkapillaren angeordnet sind. Der Wasserstand im Gefäß ist so zu regulieren, dass folgende Bedingungen eingehalten werden:

- a) Tropfengrösse: etwa 20...25 mm<sup>3</sup>,
- b) Wassermenge: ~1200 mm<sup>3</sup>/min je Kapillare  
(entsprechend 3 mm/min)

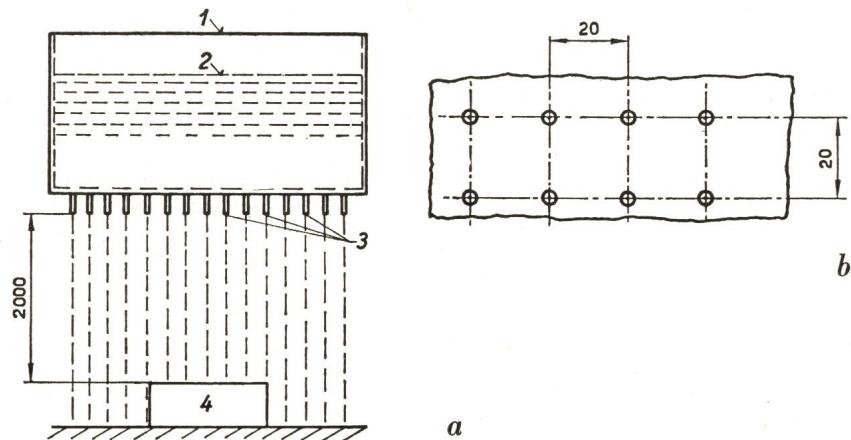


Fig. 4

#### Tropfwasserapparat

a Prüfanordnung; b Anordnung der Tropfkapillaren im Boden des Wassergefäßes; 1 Gefäß; 2 Wasserfüllung; 3 Tropfkapillaren; 4 Prüfling  
Masse in mm

### 6.4.2 Spritzwasserapparat (zu Ziff. 5.9.2)

Als Apparat wird eine horizontal gerichtete Kapillardüse gemäss Fig. 5 verwendet, welche einen Wasserstrahl gemäss Fig. 6 ergibt. Der Überdruck des Wassers, gemessen an der Eintrittsfläche des Düsenkopfes, beträgt 1,4 kg/cm<sup>2</sup>.

Fig. 5  
Kapillardüse  
Masse in mm

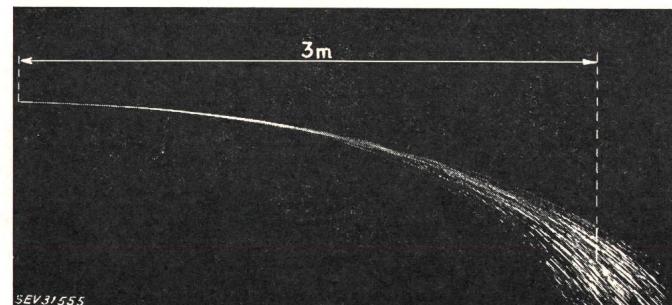
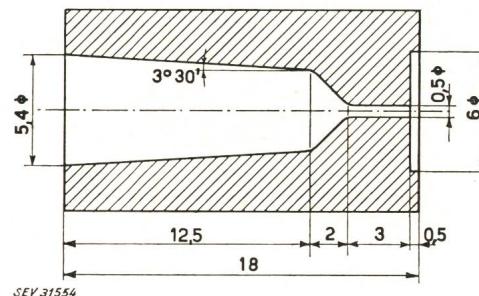


Fig. 6  
Strahlverlauf bei 1,4 kg/cm<sup>2</sup> Überdruck

## 6.5 Einrichtung zur Prüfung der Feuerbeständigkeit (zu Ziff. 5.10.3) (Prüfeinrichtung in Vorbereitung)

## 6.6 Einrichtung zur Prüfung der Kriechwegfestigkeit (zu Ziff. 5.11)

Prüfeinrichtung gemäss Publ. SEV 3010.1965, Ziff. 5.6, Regeln für die Prüfung von Isolierteilen an elektrischem Material für Betriebsspannungen bis 1000 V.

7

### Beispiele für das Ausmessen von Luft- und Kriechstrecken

- spannungsführende Teile verschiedenen Potentials
- leitender spannungsgroßer Teil
- Isolierstoff
- Luftstrecke
- Kriechstrecke
- fugenlos verklebt

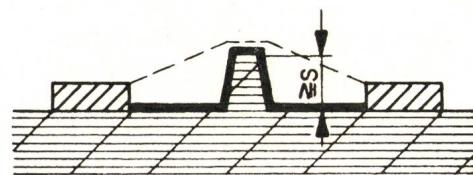


Fig. 7a  
Rippe mit ausreichender Mindesthöhe

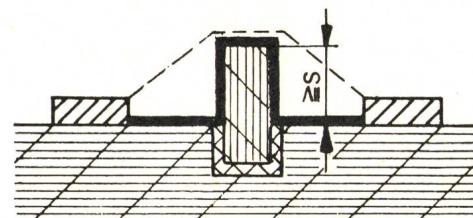


Fig. 7b  
Steg fugenlos befestigt

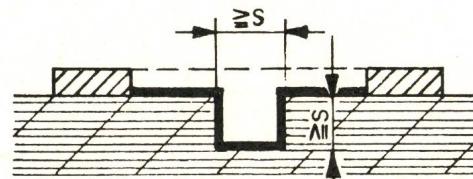


Fig. 7c  
Nute mit ausreichender Mindestbreite und Mindesttiefe

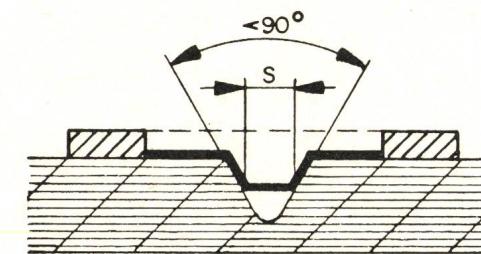


Fig. 7d  
Kehle mit Öffnungswinkel < 90°

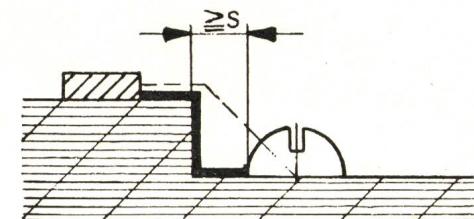


Fig. 7e  
Strecke im Bereich einer Befestigungsschraube mit ausreichendem Zwischenraum



Fig. 7f  
Rippe ohne ausreichende Mindesthöhe

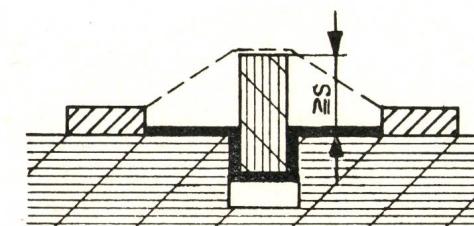


Fig. 7g  
Steg nicht fugenlos befestigt. Die kürzere Kriechstrecke führt unter dem Steg durch

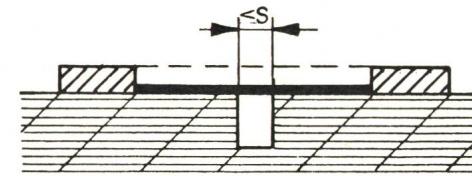


Fig. 7h  
Nute ohne ausreichende Mindestbreite

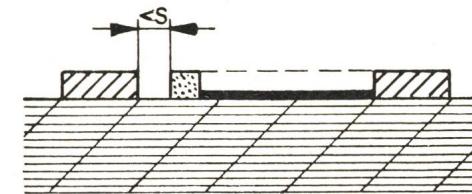


Fig. 7i  
Unterteilte Luft- und Kriechstrecke mit unzureichender Mindest-Teilstrecke

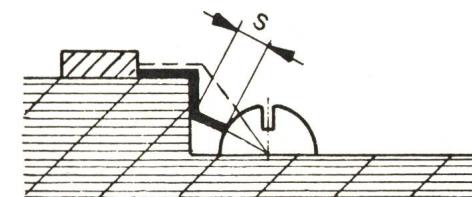


Fig. 7k  
Strecke im Bereich einer Befestigungsschraube ohne ausreichenden Zwischenraum

**Herausgeber:**

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301,  
8008 Zürich.  
Telephone (01) 53 20 20.

**Redaktion:**

Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.  
Telephone (01) 53 20 20.

**Redaktoren:**

A. Diacon (Herausgabe und allgemeiner Teil)  
E. Schiessl (technischer Teil)

**Insatzentnahmehinweise:**

Administration des Bulletin des SEV, Postfach 229, 8021 Zürich.  
Telephone (01) 23 77 44.

**Erscheinungsweise:**  
14täglich in einer deutschen und einer französischen Ausgabe. Am Anfang des Jahres wird ein Jahresheft herausgegeben.

**Bezugsbedingungen:**

Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnemente im Inland: pro Jahr Fr. 92--, im Ausland pro Jahr Fr. 110--. Einzelnummern im Inland: Fr. 8--, im Ausland: Fr. 10--. (Sondernummern: Fr. 13.50)

**Nachdruck:**

Nur mit Zustimmung der Redaktion.

**Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.**