Sicherheitsvorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **59 (1968)**

Heft 3

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Regeln des SEV aus dem Arbeitsgebiet «Ferromagnetische Materialien»

Der Vorstand des SEV hat am 29. Dezember 1967 beschlossen, den Mitgliedern des SEV die folgenden Publikationen der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) im Hinblick auf die beabsichtigte Inkraftsetzung in der Schweiz zur Prüfung zu unterbreiten:

Publ. 205 der CEI, Calcul des paramètres effectifs des pièces ferromagnétiques, 1. Auflage (1966) [Preis Fr. 12.—], als Publ. 3059.1968 des SEV, Regeln für die Berechnung der effektiven Parameter ferromagnetischer Bauteile.

Publ. 218 der CEI, Directives pour l'établissement des spécifications des noyaux en oxydes ferromagnétiques pour transformateurs accordés et bobines d'inductance destinés aux télécommunications, 1. Auflage (1966) [Preis Fr. 15.—], als Publ. 3071.1968 des SEV, Regeln des SEV, Richtlinien für die Angabe der Daten von Kernen aus ferromagnetischem Material für abgestimmte Transformatoren und Induktionsspulen für die Fernmeldetechnik.

Publ. 219 der CEI, Directives pour l'établissement des spécifications des noyaux en oxydes ferromagnétiques pour transformateurs à large bande destinés aux télécommunications, 1. Auflage (1966) [Preis Fr. 15.—], als Publ. 3099.1968 des SEV, Regeln des SEV, Richtlinien für die Angabe der Daten von Kernen aus ferromagnetischem Material für Breitband-Transformatoren für die Fernmeldetechnik.

Publ. 220 der CEI, Dimensions des tubes et petits bâtonnets en oxydes ferromagnétiques, 1. Auflage (1966) [Preis Fr. 4.50], als Publ. 3116.1968 des SEV, Regeln des SEV, Dimensionen für Rohre, Stifte und Stäbe aus ferromagnetischen Oxyden.

Publ. 221 der CEI, Dimensions des vis magnétiques en oxydes ferromagnétiques, 1. Auflage (1966) [Preis Fr. 7.50], als Publ. 3117.1968 des SEV, Regeln des SEV, Dimensionen für Schraubkerne aus ferromagnetischen Oxyden.

Publ. 223 der CEI, Dimensions des bâtonnets et des plaques d'antenne en oxydes ferromagnétiques, 1. Auflage (1966) [Preis Fr. 7.—], als Publ. 3118.1968 des SEV, Regeln des SEV, Dimensionen für Antennenstäbe und -platten aus ferromagnetischen Oxyden.

Diese Publikationen enthalten den französischen und englischen Wortlaut in Gegenüberstellung. An der Ausarbeitung waren die im Schweizerischen Elektrotechnischen Komitee (CES) vertretenen schweizerischen Fachleute massgebend beteiligt, insbesondere die Mitglieder des FK 51, Ferromagnetische Materialien.

Der Vorstand und das CES vertreten die Ansicht, es sollte auf die Ausarbeitung besonderer schweizerischer Regeln verzichtet werden, um sowohl zur internationalen Vereinheitlichung der Regeln beizutragen, als auch die finanziellen Aufwendungen, die bei der Herausgabe besonderer schweizerischer Regeln nötig wären, zu ersparen.

Da der wirtschaftliche Vorteil der unveränderten Übernahme von CEI-Publikationen nicht mehr gegeben wäre, wenn ihr Text gesetzt und im Bulletin veröffentlicht würde, verzichtet der Vorstand auf einen Abdruck. Mitglieder des SEV, welche die Publikationen noch nicht kennen, sich für die Materie jedoch interessieren, werden deshalb eingeladen, sie bei der Verwaltungsstelle des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, zum jeweils angegebenen Preise zu beziehen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, die CEI-Publikationen zu prüfen und eventuelle Bemerkungen dazu bis spätestens *Samstag, den 24. Februar 1968, schriftlich in doppelter Ausfertigung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, einzureichen. Sollten bis zu diesem Termin keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit der Übernahme einverstanden, und auf Grund der ihm von der 78. Generalversammlung 1962 erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen. Die Tatsache der Inkraftsetzung würde wie bisher durch ein entsprechendes Einführungsblatt im Publikationenwerk des SEV festgelegt.

Sicherheitsvorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate [1])

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf zu den Sicherheitsvorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate. Dieser Entwurf wurde vom Fachkollegium 212 [2]), Motorische Apparate, aufgestellt, vom Sicherheitsausschuss sicherheitstechnisch beurteilt und vom CES genehmigt. Der vorliegende Teil 1 enthält die «Allgemeinen Bestimmungen», die sich auf alle Arten von elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate beziehen, soweit in den Sonderbestimmungen für bestimmte Arten von Apparaten nichts anderes vorgeschrieben ist. An diesen Sonderbestimmungen wird zur Zeit im FK 212 gearbeitet. Ihre Veröffentlichung im Bulletin des SEV wird dann laufend erfolgen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen dazu bis *spätestens Samstag, 30. März 1968,* in doppelter Ausführung dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, mitzuteilen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden und über die Inkraftsetzung beschliessen, sofern dieser vom Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement genehmigt wird.

[1]) Siehe Einführung in den Entwurf der Sicherheitsvorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate in diesem Heft S. 99.

[2]) Zusammensetzung des FK 212, welches den vorliegenden Entwurf ausgearbeitet hat:
Bollag, R., Ingenieur, Würenlos
Borer, M., Direktor der General Electric-Esge Ltd., Elektromotoren- und Apparatebau, Zürich
Büchler, O., Ingenieur, Starkstrominspektorat, Zürich
Cavelti, A., Ingenieur, Zürich
Furrer, W., Ingenieur, Prokurist der Tavaro S. A., Genève
Meier, H., Elektrotechniker, Materialprüfanstalt des SEV, Zürich
Meier, H., Prokurist, Verzinkerei Zug AG, Zug
Missland, L., Ingenieur, A. Lüscher AG, Bern
Raemy, J. de, Ingenieur, Paillard S. A., Yverdon
Robichon, J., Elektrotechniker, Bernische Kraftwerke AG, Bern
Scheidegger, H., Elektrotechniker, Rotel AG, Aarburg
Vuilleumier, H., Ingenieur, Schweiz. Mobiliarversicherungs-Gesellschaft, Bern
Zimmermann, O., Ingenieur, Basel
Tschalär, A., Sekretär der Sektion B des CES, Zürich (ex officio)
Bacchetta, C., Elektrotechniker, damals Sachbearbeiter des FK 212 im Sekretariat des SEV, Zürich

Sicherheitsvorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate

Vorwort zur 1. Auflage

Durch das am 1. Juli 1954 in Kraft getretene Sicherheitszeichen-Reglement sind der neue Begriff «Sicherheit» und ein entsprechendes Prüfzeichen, das Sicherheitszeichen für elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate eingeführt worden. Gemäss Art. 7 dieses Reglementes sind die an das Material zu stellenden Anforderungen, die durchzuführenden Prüfungen, die anzuwendenden Prüfmethoden, die Prüfeinrichtungen usw. in Vorschriften des SEV festzulegen.

Die Sicherheitsvorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate sind in mehrjähriger Arbeit im Fachkollegium für motorische Apparate (FK 212) des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) ausgearbeitet worden. Das Fachkollegium 212 wurde zu diesem Zwecke im Sommer 1961 gebildet.

Die Sicherheitsvorschriften lehnen sich sowohl mit ihrer Struktur als auch mit ihrem materiellen Inhalt weitgehend an die Publikation 10, 2. Ausgabe, der Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE), an.

Die Sicherheitsvorschriften bestehen aus Vorbestimmungen (0), Allgemeinen Bestimmungen (1) und Sonderbestimmungen (2, 3, ...). Die Allgemeinen Bestimmungen beziehen sich auf alle Arten von elektromotorisch oder magnetisch angetriebenen Apparaten, soweit in den Sonderbestimmungen nichts anderes bestimmt ist.

Für die verschiedenen Arten von elektromotorisch oder magnetisch angetriebenen Apparaten werden eigene Sonderbestimmungen (2, 3, ...) herausgegeben. Sie ergänzen, ändern oder ersetzen die entsprechenden Abschnitte der Allgemeinen Bestimmungen.

Verschiedene Drucktypen wurden verwendet zur Unterscheidung von:

Allgemeinem Text sowie Prüfbestimmungen

Anforderungen

Erläuterungen

In diesen Sicherheitsvorschriften ist das Internationale Einheitensystem angewendet. Darin ist das Newton (N) die Einheit der Kraft. Die Beziehung zwischen dem Newton und dem Kilopond (kp) ist: 1 N = 0,102 kp.

Die Tabellen werden nicht numeriert, sondern den betreffenden Abschnitten zugeteilt.

Die Figuren werden im Teil 1 normal in Übereinstimmung mit der CEE-Publikation 11 numeriert. Zusätzliche Figuren beginnen mit Nr. 21. In den Sonderbestimmungen geht der Figurennummer die Nummer der betreffenden Sonderbestimmungen voran (z. B. 2–1).

0 Vorbestimmungen

0.1 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 auf das Sicherheitszeichen-Reglement des SEV (Publ. Nr. 1001) und die Hausinstallationsvorschriften des SEV (Publ. Nr. 1000).

Diese Vorschriften sind die in Art. 121 der Starkstromverordnung genannten sicherheitstechnischen Vorschriften für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate.

0.2 Geltungsbeginn

0.2.1

Diese Vorschriften wurden vom Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement am . . . . . genehmigt. Sie treten am . . . . . in Kraft.

0.2.2

Diese Vorschriften gelten sofort für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate, für die keine provisorischen Sicherheitsvorschriften bestehen, sowie für motorisch oder magnetisch angetriebene Apparate, für die keine Sonderbestimmungen zu diesen Vorschriften vorgesehen sind.

Für motorisch oder magnetisch angetriebene Apparate, für die Sonderbestimmungen vorgesehen sind, gelten diese Vorschriften ab Inkrafttreten der betreffenden Sonderbestimmungen, die zur Zeit für folgende Apparate vorgesehen sind:

Staub- und Wassersauger
Bohnermaschinen
Nähmaschinen
Schallplattenlaufwerke
Uhren
Ventilatoren
Küchenmaschinen
Kühlschränke
Waschmaschinen
Trockenschleudern
Geschirrspülmaschinen
Haartrockner
Rasiergeräte und Haarschneidemaschinen
Massagegeräte
Büromaschinen
Projektoren
Elektrische Spielzeuge
Pumpen
Rasenmäher

0.3 Übergangsbestimmungen

Elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate, die nicht diesen Vorschriften, wohl aber der bisherigen Ordnung entsprechen, dürfen vom Hersteller oder Importeur nur noch bis zum . . . . . in Verkehr gebracht werden.

0.4 Bewilligung

Die in den Geltungsbereich dieser Vorschriften fallenden elektromotorisch oder magnetisch angetriebenen Apparate dürfen nur dann mit dem Sicherheitszeichen versehen und in den Verkehr gebracht werden, wenn hierfür auf Grund einer durch die Materialprüfanstalt des SEV nach diesen Vorschriften durchgeführten Prüfung vom Eidg. Starkstrominspektorat eine Bewilligung erteilt worden ist.

0.5 Prüfungsarten

Zur Beurteilung, ob die elektromotorisch oder magnetisch angetriebenen Apparate den Anforderungen genügen, werden sie einer Annahmeprüfung und normalerweise alle 3 Jahre einer Nachprüfung unterzogen.

Annahmeprüfung und Nachprüfung sind Typenprüfungen.

0.5.1 *Annahmeprüfung*

Für die Annahmeprüfung hat der Antragsteller der Materialprüfanstalt des SEV die in 1.4.2 angegebene Anzahl Prüflinge einzureichen.

0.5.2 *Nachprüfung*

Für die Nachprüfung werden die Prüflinge von der Materialprüfanstalt des SEV bei einer beliebigen Bezugsstelle beschafft.

1 Allgemeine Bestimmungen

1.1 Geltungsbereich

Diese Vorschriften gelten für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate mit Nennspannungen bis 380 V.

Für Apparate mit Nennspannungen über 380 V gelten diese Vorschriften sinngemäss, jedoch müssen die Werte der Prüfspannungen und der Kriech- und Luftstrecken entsprechend erhöht werden.

Apparate für ähnliche Zwecke sind Apparate, die nicht für den normalen Hausgebrauch bestimmt sind, die aber trotzdem zu einer Gefahrenquelle für Personen werden können, wie dies bei Apparaten der Fall ist, die von Laien in Läden, in gewerblichen Betrieben, für ärztliche und zahnärztliche Zwecke nicht unter direkter ärztlicher Aufsicht und in der Landwirtschaft benützt werden, wie z. B. Apparate für Friseure, ortsveränderliche Büromaschinen, Registrierkassen, Wasserpumpen und Rasenmäher.

Kompressorkühlschränke, sowie Spielzeuge fallen unter den Geltungsbereich dieser Vorschriften.

Diese Vorschriften gelten auch, soweit sie sinngemäss in Betracht kommen, für Apparate, welche nicht in den Sonderbestimmungen erwähnt sind und solche, die auf grundsätzlich neuen Prinzipien aufgebaut sind.

Diese Vorschriften gelten auch für elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate, die Heizelemente enthalten, jedoch müssen die Heizelemente solcher Apparate auch den Sicherheitsvorschriften für elektrische Koch- und Heizapparate, SEV 1054, entsprechen, soweit diese sinngemäss in Betracht kommen.

Für den Schutz gegen schädliche Beeinflussung von Lebensmitteln sind die Vorschriften der hierfür zuständigen Behörden massgebend.

Apparate zur Verwendung in Räumen, in denen besondere Verhältnisse auftreten, z. B. korrosive oder explosive Atmosphäre (Staub, Dampf oder Gas), müssen ausserdem den einschlägigen Vorschriften genügen.

Für Elektrowerkzeuge gilt die Vorschrift SEV 1056.

Die elektromotorischen oder magnetischen Antriebe von Apparaten, die in oder in Verbindung mit elektronischen Apparaten zur Verwendung kommen, wie Grammophone, Tonbandgeräte, Tonfilmprojektoren, Büromaschinen, müssen diesen Vorschriften entsprechen. Der elektronische Teil muss der provisorischen Sicherheitsvorschrift des SEV für Apparate der Fernmeldetechnik, TP 12B/1B [1]), entsprechen.

Diese Vorschriften gelten auch für separate Motoren für den An- oder Einbau in Apparate dieses Geltungsbereiches.

Diese Vorschriften gelten nicht für Apparate, die in Fahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen verwendet werden.

1.2 Begriffsbestimmungen

1.2.1

Die Begriffe *Spannung* und *Strom* beziehen sich auf Effektivwerte, falls nicht etwas anderes angegeben ist.

1.2.2

Die folgenden Begriffsbestimmungen finden für die Zwecke dieser Vorschrift Anwendung:

1.2.2.1

Nennspannung ist die Spannung, für die der Apparat vom Hersteller bestimmt ist (bei Drehstrom die verkettete Spannung).

[1]) Die definitive Sicherheitsvorschrift ist in Vorbereitung.

1.2.2.2

Nennspannungsbereich ist der Spannungsbereich, für den der Apparat vom Hersteller bestimmt ist, ausgedrückt durch die untere und obere Spannungsgrenze.

1.2.2.3

Nennleistung ist die Leistungsaufnahme bei normaler Betriebstemperatur, für die der Apparat vom Hersteller bestimmt ist.

1.2.2.4

Nennstrom ist der Strom, für den der Apparat vom Hersteller bestimmt ist.

Fehlt eine Stromangabe, so wird der Nennstrom gemessen bei normaler Belastung und Nennspannung.

1.2.2.5

Nennfrequenz ist die Frequenz, für die der Apparat vom Hersteller bestimmt ist.

1.2.2.6

Nennfrequenzbereich ist der Frequenzbereich, für den der Apparat vom Hersteller bestimmt ist, ausgedrückt durch die untere und obere Frequenzgrenze.

1.2.2.7

Festangeschlossene ortsveränderliche Leitung ist eine bewegliche Leitung, die so mit dem Apparat verbunden ist, dass sie nur mit Hilfe von Werkzeug gelöst werden kann.

1.2.2.8

Betriebsisolation ist die für den ordnungsgemässen Betrieb des Apparates und für den normalen Schutz gegen elektrischen Schlag erforderliche Isolation.

1.2.2.9

Zusätzliche Isolation (Schutzisolation) ist eine selbständige, zusätzlich zur Betriebsisolation vorgesehene Isolation zur Gewährleistung des Schutzes gegen elektrischen Schlag im Falle eines Fehlers in der Betriebsisolation.

1.2.2.10

Doppelte Isolation [1]) ist eine aus Betriebsisolation und zusätzlicher Isolation bestehende Isolation.

1.2.2.11

Verstärkte Isolation [1]) ist eine verbesserte Betriebsisolation mit solchen mechanischen und elektrischen Eigenschaften, dass sie den gleichen Grad des Schutzes gegen elektrischen Schlag wie die doppelte Isolation gewährleistet.

[1]) Die Begriffe «Doppelte Isolation» und «Verstärkte Isolation» sind in den Hausinstallationsvorschriften SEV, Publ. 1000.1961, im Sammelbegriff «Sonderisolierung» zusammengefasst.

1.2.2.12

Apparat der Klasse 0 ist ein Apparat, der überall wenigstens Betriebsisolation hat und der keine Erdungseinrichtung besitzt.

Solche Apparate können entweder eine Umhüllung aus Isolierstoff haben, die einen Teil oder die ganze Betriebsisolation ausmacht, oder sie können eine Metallumhüllung haben, die von den spannungsführenden Teilen mindestens durch Betriebsisolation getrennt ist.

Wenn der Apparat mit einer Umhüllung aus Isolierstoff, für den Anschluss eines Schutzleiters an innere Teile eingerichtet ist, wird dieser Apparat als der Klasse 0I oder I zugehörend betrachtet.

Ein Apparat der Klasse 0 kann Teile mit doppelter oder verstärkter Isolation oder Teile, die mit Kleinspannung betrieben werden, enthalten.

1.2.2.13

Apparat der Klasse 0I ist ein Apparat, der überall wenigstens Betriebsisolation aufweist und mit einer Schutzleiterklemme versehen ist. Solche Apparate sind jedoch ausgerüstet mit einer festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung ohne Schutzleiter und mit einem Netzstecker ohne Schutzkontakt.

Ein Apparat der Klasse 0I kann Teile mit doppelter oder verstärkter Isolation oder Teile, die mit Kleinspannung betrieben werden, enthalten.

1.2.2.14

Apparat der Klasse I ist ein Apparat, der überall wenigstens Betriebsisolation aufweist und der eine Schutzleiterklemme oder einen Schutzkontakt hat und, falls der Apparat für den Anschluss mittels einer ortsveränderlichen Leitung vorgesehen ist, entweder mit einem Apparatestecker mit Schutzkontakt oder mit einer festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung mit Schutzleiter und Netzstecker mit Schutzkontakt ausgerüstet ist.

Ein Apparat der Klasse I kann Teile mit doppelter oder verstärkter Isolation oder Teile, die mit Kleinspannung betrieben werden, enthalten.

1.2.2.15

Apparat der Klasse II ist ein Apparat, der überall doppelte und/oder verstärkte Isolation aufweist und keine Erdungseinrichtung besitzt. Solche Apparate können von einer der folgenden Arten sein:

.1 Apparat, bei dem eine dauerhafte und im wesentlichen kontinuierliche Umhüllung aus Isolierstoff alle leitenden Teile, mit Ausnahme kleinerer Teile, wie Aufschriftschilder, Schrauben oder Nieten, die von anderen leitenden Teilen durch eine mindestens der verstärkten Isolation gleichwertige Isolation getrennt sind, einschliesst. Solche Apparate werden als *isoliertumhüllte Apparate der Klasse II* bezeichnet.

.2 Apparat mit im wesentlichen kontinuierlicher Metallumhüllung, bei dem durchwegs die doppelte Isolation angewendet ist, ausgenommen für Teile, bei denen, weil die doppelte Isolation offensichtlich nicht ausführbar ist, die verstärkte Isolation angewendet ist. Solche Apparate werden als *metallumhüllte Apparate der Klasse II* bezeichnet.

.3 Apparat mit einer Kombination der obigen Arten .1 und .2.

Die Umhüllung für isoliertumhüllte Apparate kann einen Teil oder das Ganze der zusätzlichen oder verstärkten Isolation ausmachen.

Wenn Apparate irgendeiner dieser Bauarten mit einer Schutzleiterklemme oder einem Schutzkontakt ausgerüstet sind, so werden sie als der Klasse 0I oder der Klasse I zugehörend betrachtet.

Ein Apparat der Klasse II kann Teile enthalten, die mit Kleinspannung betrieben werden.

1.2.2.16

Apparat der Klasse III ist ein Apparat, der für die Speisung mit Kleinspannung vorgesehen ist und der weder innere noch äussere Stromkreise aufweist, die mit höheren Spannungen als Kleinspannung arbeiten.

Apparate, die mit Kleinspannung gespeist werden, die aber innere Stromkreise mit höheren Spannungen als Kleinspannung aufweisen, sind nicht Apparate der Klasse III.

1.2.2.17

Kleinspannung ist eine Spannung von höchstens 50 V, die auch im Leerlauf nicht überschritten wird.

Die Kleinspannung wird mit Hilfe von Trenntransformator oder Trennumformer erzeugt, wenn die Speisung vom Netz erfolgt.

1.2.2.18

Ortsveränderlicher Apparat ist entweder ein Apparat, der im normalen Gebrauch tatsächlich bewegt wird oder ein Apparat, der im normalen Gebrauch leicht von einer Stelle zur anderen bewegt werden kann, während er an das Netz angeschlossen ist.

1.2.2.19

Handapparat ist ein Apparat, der im normalen Gebrauch in der Hand gehalten wird und dessen Motor fester Bestandteil des Apparates ist.

1.2.2.20

Stationärer Apparat ist entweder ein ortsfester Apparat oder ein Apparat, der im normalen Gebrauch nicht leicht von einer Stelle zur anderen bewegt werden kann.

1.2.2.21

Einbauapparat ist ein Apparat, der dazu bestimmt ist, in Schränke, Versenkungen, in einer vorbereiteten Nische in einer Wand oder in einer ähnlichen Lage oder auch beispielsweise in einen anderen Apparat, eingebaut zu werden.

1.2.2.22

Normale Belastung bedeutet die dem Apparat auferlegte Belastung entsprechend der unter normalen Gebrauchsbedingungen auftretenden Beanspruchung, wobei jedoch allfällige Angaben über kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb beachtet werden und falls nichts anderes vorgeschrieben ist, allfällige Heizelemente wie im normalen Betrieb eingeschaltet sind.

1.2.2.23

Nennbetriebsdauer ist die Betriebsdauer für die der Apparat vom Hersteller bemessen und benannt ist.

1.2.2.24

Dauerbetrieb ist Betrieb unter normaler Belastung für eine unbegrenzte Dauer, ohne dass die vorgeschriebenen Grenzen für die Temperaturerhöhung überschritten werden.

1.2.2.25

Kurzzeitiger Betrieb ist Betrieb unter normaler Belastung für eine bestimmte Zeitdauer, ausgehend vom kalten Zustand, ohne dass die vorgeschriebenen Grenzen für die Temperaturerhöhung überschritten werden. Die Zeit zwischen den einzelnen Betriebsperioden soll so gross sein, dass sich der Apparat auf Raumtemperatur abkühlen kann.

1.2.2.26

Aussetzender Betrieb ist Betrieb in einer Folge von Spielen, wovon jedes eine Betriebsperiode unter normaler Belastung umfasst, ohne Überschreitung der vorgeschriebenen Grenzen für die Temperaturerhöhung, gefolgt von einer Ruheperiode mit leerlaufendem oder abgeschaltetem Apparat.

1.2.2.27

Auswechselbarer Teil ist ein Teil, der ohne Benutzung eines Werkzeuges entfernt werden kann.

1.2.2.28

Temperaturregler ist eine Vorrichtung, die in Abhängigkeit der auf den zugehörigen Fühler wirkenden Temperatur im normalen Gebrauch die Temperatur eines Apparates oder Teile davon durch selbsttätiges Öffnen bzw. Schliessen ihrer Schaltkontakte oder durch Stromänderung in bestimmten Grenzen hält.

1.2.2.29

Temperaturbegrenzungsvorrichtung (Temperaturwächter oder Temperaturbegrenzer) ist eine Vorrichtung, die in Abhängigkeit der auf den zugehörigen Fühler wirkenden Temperatur im abnormalen Betrieb die Temperatur eines Apparates oder Teile davon durch selbsttätiges Öffnen bzw. Schliessen ihrer Schaltkontakte oder durch Verminderung des Stromes begrenzt. Die Temperaturbegrenzungsvorrichtung ist so gebaut, dass sie durch den Verwender nicht verstellt werden kann.

1.2.2.30

Selbsttätig zurückstellende Temperaturbegrenzungsvorrichtung (Temperaturwächter) ist eine Vorrichtung, die sich automatisch zurückstellt, nachdem sich der entsprechende Teil genügend abgekühlt hat.

1.2.2.31

Nicht selbsttätig zurückstellende Temperaturbegrenzungsvorrichtung (Temperaturbegrenzer) ist eine Vorrichtung, die von Hand oder durch Ersetzen eines Teiles zurückgestellt werden muss.

1.2.2.32

Werkzeuge sind Hilfsmittel, die erforderlich sind, wenn Verschalungen, Gehäuse, Deckel und dgl. nicht mehr mit den blossen Fingern geöffnet

werden können. Schraubenzieher, Schraubenschlüssel (z. B. Gabelschlüssel, Sechskantsteckschlüssel, Steckschlüssel für Schrauben mit Innensechskant), Zangen, Münzen, Messerklingen und dgl. werden als Werkzeuge betrachtet.

1.2.2.33

Schutzleiter ist der zur Nullung, Schutzerdung oder Schutzschaltung bestimmte und im normalen Betrieb keinen Strom führende Leiter.

1.3 Allgemeine Anforderungen

Die Apparate müssen so gebaut und bemessen sein, dass sie im normalen Gebrauch zuverlässig arbeiten und keine Gefahr für Personen oder die Umgebung verursachen, auch nicht bei unachtsamem Gebrauch, wie er im normalen Betrieb vorkommen kann.

Im allgemeinen erfolgt die Kontrolle durch die Ausführung sämtlicher vorgeschriebener Prüfungen.

1.4 Allgemeines über die Prüfungen

1.4.1

Die Prüfungen gemäss diesen Vorschriften sind Typenprüfungen.

1.4.2

Die Prüfungen werden in der Regel an einem einzigen Prüfling, der allen einschlägigen Prüfungen genügen muss, ausgeführt.

Wenn jedoch wegen besonderer Eigenschaften oder Verwendungszwecke eines Apparates oder eines Werkstoffes 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 zusätzliche Prüfungen durchführen.

Wenn der Apparat zum Anschluss an verschiedene Spannungen, sowohl für Wechselstrom als auch für Gleichstrom, für verschiedene Geschwindigkeiten, usw. gebaut ist, kann es erforderlich werden, mehr als einen Prüfling zu prüfen.

Wenn die Prüfung nach 1.11.2 gemacht werden muss, so sind drei zusätzliche Prüflinge erforderlich.

Wenn es notwendig ist, für die Prüfungen 1.13 und 1.16 einen Apparat der Klasse II zu zerlegen, so ist ein zusätzlicher Prüfling erforderlich.

1.4.3

Falls nicht etwas anderes vorgeschrieben ist, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte der Allgemeinen Bestimmungen vorgenommen.

Vor Beginn der Prüfungen wird der Apparat an Nennspannung betrieben um festzustellen, ob er normal betriebsfähig ist.

1.4.4

Die Prüfungen werden mit dem Apparat oder seinen beweglichen Teilen in der ungünstigsten Lage des normalen Gebrauchs durchgeführt.

1.4.5

Wenn die Prüfergebnisse von der Umgebungstemperatur abhängen, so wird die Raumtemperatur auf 20 ± 5 °C gehalten.

Wenn jedoch die Temperatur irgendeines Teiles durch eine temperaturempfindliche Vorrichtung begrenzt wird, kann im Zweifelsfalle die Raumtemperatur auf 23 ± 2 °C gehalten werden.

1.4.6

Apparate, die nur für Wechselstrom gebaut sind, werden mit Wechselstrom von 50 Hz geprüft, jene, die nur für Gleichstrom gabaut sind, werden mit Gleichstrom geprüft.

Apparate, die für mehr als eine Nennspannung oder sowohl für Wechselstrom als auch Gleichstrom gebaut sind, werden mit der ungünstigsten Spannung oder Stromart geprüft.

Ist zur Speisung eines Apparates mit Nennspannungsbereich die Spannung mit einem Faktor zu multiplizieren, so wird:

bei Faktoren grösser als 1 die obere Grenze des Nennspannungsbereiches,
bei Faktoren kleiner als 1 die untere Grenze des Nennspannungsbereiches

mit dem Faktor multipliziert.

Beim Prüfen von Apparaten, die nur für Gleichstrom gebaut sind, muss der mögliche Einfluss der Polarität auf das betriebliche Verhalten des Apparates berücksichtigt werden, indem mit der ungünstigsten Polarität geprüft wird.

Wenn jedoch ein Apparat für mehr als eine Nennspannung oder Nennspannungsbereich gebaut ist, kann mehr als ein Versuch notwendig sein, um die ungünstigste Spannung zu ermitteln.

1.4.7

Apparate, für welche verschiedene Zubehöre zur Verfügung stehen, werden mit jenem Zubehör, innerhalb der Angaben des Herstellers, geprüft, welches das ungünstigste Prüfergebnis ergibt.

1.4.8

Falls nichts anderes vorgeschrieben ist, werden bei Apparaten mit eingebauten Heizelementen die Heizelemente an ein separates Netz angeschlossen und nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Koch- und Heizapparate, SEV 1054, geprüft.

Wenn jedoch im normalen Betrieb das Heizelement nur bei laufendem Motor eingeschaltet werden kann, wird das Heizelement mit laufendem Motor geprüft.

Wenn es möglich ist, das Heizelement bei abgestelltem Motor zu betreiben, werden die Prüfungen mit laufendem oder abgestelltem Motor durchgeführt, je nachdem, welcher Fall ungünstiger ist.

1.4.9

Apparate mit Temperaturregler oder anderer Reguliervorrichtung werden bei der ungünstigsten Einstellung dieser Vorrichtung geprüft, wenn die Einstellung vom Benutzer geändert werden kann.

Ist die Vorrichtung ohne Hilfe von Werkzeug zugänglich, gilt dieser Abschnitt sowohl wenn die Einstellung von Hand als auch mit Werkzeug geändert werden kann.

Ist die Vorrichtung nur mit Hilfe von Werkzeug zugänglich, gilt dieser Abschnitt nur, wenn die Einstellung von Hand geändert werden kann.

Geeignete Plombierung oder Versiegelung wird als ausreichender Schutz gegen die Änderung der Einstellung durch den Benutzer betrachtet.

1.4.10

Falls nicht etwas anderes vorgeschrieben ist, werden Einbauapparate entsprechend den Anweisungen eines allfällig vorhandenen Instruktionsblattes installiert, sofern diese Anweisungen mit normalen Installationsbedingungen übereinstimmen.

1.4.11

Apparate, die für den Gebrauch mit einer festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung bestimmt sind, werden mit angeschlossener ortsveränderlicher Leitung geprüft.

1.4.12

Wenn die Bedingungen der normalen Belastung in den Sonderbestimmungen angegeben sind, wird der Apparat entsprechend diesen Bedingungen belastet, ungeachtet allfälliger Angaben über kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb, es sei denn, dass die Bauart des Apparates diese Belastung im normalen Gebrauch offensichtlich nicht erlaubt.

1.4.13

Apparate, die für den Anschluss an Kleinspannung gebaut sind, werden zusammen mit ihrem Speisetransformator oder -umformer geprüft, sofern dieser zusammen mit dem Apparat geliefert wird.

1.4.14

Für die Prüfungen 1.8, 1.16 und 1.27 gilt es nicht als wahrscheinlich, dass Teile, die von spannungführenden Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolation getrennt sind, im Falle eines Isolationsfehlers spannungführend werden können.

1.5 Höchste Nennwerte

1.5.1

Die höchstzulässige Nennspannung für Apparate, die in den Geltungsbereich dieser Vorschriften fallen, beträgt 380 V (siehe 1.1).

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung der Aufschrift.

Es wird vorausgesetzt, dass im normalen Gebrauch die Spannung gegen Erde höchstens 220 V beträgt.

1.6 Einteilung

1.6.1

Elektromotorisch oder magnetisch angetriebene Apparate werden eingeteilt:

.1 Nach der Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag in

Apparate der Klasse 0
Apparate der Klasse 0I
Apparate der Klasse I
Apparate der Klasse II
Apparate der Klasse III

.2 Nach der Art des Feuchtigkeits- und Wasserschutzes in

gewöhnliche Apparate
tropfwassersichere Apparate
spritzwassersichere Apparate
wasserdichte Apparate.

1.7 Aufschriften

1.7.1

Apparate müssen mit folgenden Aufschriften versehen sein:

Nennspannung(en) oder Nennspannungsbereich(e) in V;
Stromart, falls zu beachten;
Nennfrequenz, falls zu beachten;
Nennleistung in Watt oder Kilowatt, falls über 25 W;
Nennstrom des zugehörigen Schmelzeinsatzes der Sicherung in Ampère, falls vorgeschrieben (siehe 1.9.2);
Name oder Firmenzeichen des Bewilligungsinhabers;
Modell oder Typenbezeichnung;
Hinweis auf Fabrikationsperiode;
Nennbetriebsdauer oder Nennbetriebs- und Ruhedauer in Stunden, Minuten oder Sekunden, falls zu beachten;
Symbol für Apparate der Klasse II, falls zu beachten;
Symbol für Feuchtigkeits- und Wasserschutzart, falls anwendbar;
Sicherheitszeichen.

Apparate für Stern-Dreieck Anschluss müssen klar mit den zwei Nennspannungen gekennzeichnet sein, z. B. 380 ⅄/220 Δ.

Zusätzliche Aufschriften sind erlaubt, vorausgesetzt, dass sie nicht Anlass zu Missverständnissen geben können.

Wenn der Motor eines Apparates separate Aufschriften trägt, so müssen die Aufschriften des Apparates und des Motors so sein, dass kein Zweifel hinsichtlich der Nenndaten und des Bewilligungsinhabers entstehen können.

1.7.2

Apparate mit eingebauten Heizelementen müssen zusätzlich mit den Aufschriften gemäss den Sicherheitsvorschriften für elektrische Koch- und Heizapparate, SEV 1054, versehen sein.

1.7.3

Die Nennbetriebsdauer muss bei Apparaten für kurzzeitigen Betrieb oder die Nennbetriebs- und Ruhedauer muss bei Apparaten für aussetzenden Betrieb

angegeben sein, falls die Betriebsdauer weder durch die Bauart begrenzt ist noch der Beschreibung des normalen Gebrauchs entspricht, die in den Sonderbestimmungen gegeben ist.

Die Aufschriften über kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb müssen dem normalen Gebrauch entsprechen.

Die Aufschrift für aussetzenden Betrieb muss derart sein, dass die Angabe der Nennbetriebsdauer vor der Angabe der Nennruhedauer steht, wobei beide Aufschriften durch einen schrägen Strich zu trennen sind.

Kennzeichnung eines Apparates für kurzzeitigen Betrieb, z. B. KB 10 min.

Kennzeichnung eines Apparates für aussetzenden Betrieb, z. B. mit einer Nennbetriebsdauer von 10 min und einer Nennruhedauer von 20 min: AB 10/20 min.

1.7.4

Wenn der Apparat für verschiedene Nennspannungen und/oder Nennleistungen eingestellt werden kann, muss die Spannung oder Leistung, auf die er eingestellt ist, leicht und deutlich erkennbar sein.

Diese Anforderung gilt nicht für den Stern-Dreieck Anschluss.

Bei Apparaten, bei denen ein häufiger Spannungswechsel nicht zu erwarten ist, genügt es, wenn die Nennspannung oder die Nennleistung, auf die der Apparat eingestellt ist, auf einem am Apparat befestigten Schaltbild ersichtlich ist. Dieses Schaltbild kann auf der Innenseite einer Abdeckung, die zum Anschluss der Zuleitung abgenommen werden muss, angebracht sein, z. B. auf festem Papier mit der Abdeckung vernietet oder auf einem Papier oder ähnlicher Etikette auf die Abdeckung geklebt, jedoch nicht auf einer losen Anhängeetikette.

1.7.5

Auf Apparaten von mehr als 25 W, die mit mehr als einer Nennspannung oder mehr als einem Nennspannungsbereich gekennzeichnet sind, muss die Nennleistung für jede Spannung oder Spannungsbereich angegeben sein.

Die oberen und unteren Grenzen der Nennleistung müssen auf dem Apparat angegeben sein. Die Beziehung zwischen Spannung und Leistung muss deutlich sein. Wenn der Unterschied der Grenzwerte des Nennspannungsbereiches 10 % des Mittelwertes des Spannungsbereiches nicht übersteigt, darf sich die Nennleistung auf den Mittelwert des Spannungsbereiches beziehen.

1.7.6

Werden Symbole verwendet, sind folgende zu benutzen:

Volt	**V**
Ampère	**A**
Hertz oder Perioden je Sekunde	**Hz (auch c/s)**
Watt	**W**
Kilowatt	**kW**
Liter	**l**
Newton pro Quadratzentimeter	**N/cm²**
Stunden	**h**
Minuten	**min**
Sekunden	**s**
Wechselstrom	**~**
Drehstrom	**3~**
Drehstrom mit Nulleiter	**3N~**
Gleichstrom	— oder ⎓
Stern-Dreieck-Schaltung	人/Δ
Nulleiteranschlussklemme	**N**
Schutzleiteranschlussklemme	⏚
Apparate der Klasse II	⧈
tropfwassersichere Apparate	💧
spritzwassersichere Apparate	⚠
wasserdichte Apparate	💧💧
Sicherheitszeichen	Ⓢ

Das Symbol für die Stromart soll in unmittelbarer Nähe der Nennspannungsangabe angebracht werden.

Die Seitenlängen des äusseren Quadrates des Symbols für Apparate der Klasse II darf nicht kleiner als 5 mm sein, es sei denn, dass die grösste Abmessung des Apparates 15 cm nicht überschreitet, in welchem Falle die Seitenlänge des äusseren Quadrates proportional auf einen Mindestwert von 3 mm verringert werden kann.

Die Abmessungen des Symbols für Apparate der Klasse II sollen derart sein, dass die Seitenlänge des äusseren Quadrates ungefähr doppelt so gross ist wie die des inneren Quadrates.

Das Symbol für Apparate der Klasse II muss so angebracht sein, dass seine Zugehörigkeit zu den technischen Angaben offensichtlich ist, und es keinesfalls mit einem Ursprungszeichen verwechselt wird.

1.7.7

Klemmen, die ausschliesslich für den Nulleiteranschluss verwendet werden, müssen mit dem Buchstaben «N» gekennzeichnet sein.

Schutzleiterklemmen müssen durch das Symbol ⏚ oder mit den Farben gelb und grün gekennzeichnet sein. [1])

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlagsscheiben oder anderen Teilen angebracht sein, die entfernt werden könnten, wenn Leiter angeschlossen werden.

1.7.8

Apparate, deren Anschluss mit mehr als zwei stromführenden Leitern erfolgt, müssen mit einem am Apparat befestigten Schaltbild versehen sein, falls die richtige Anschlussart nicht ohne weiteres ersichtlich ist.

Die richtige Anschlussart wird als ersichtlich betrachtet, wenn die Anschlussklemmen für die Zuleitung mit gegen sie gerichteten Pfeilen gekennzeichnet sind.

Bei Apparaten für Stern oder Dreieck Anschluss muss das Schaltbild zeigen, wie die Wicklungen geschaltet werden müssen.

Das Schaltbild kann jenes nach 1.7.4 sein.

1.7.9

Soweit es nicht offentsichtlich unnötig ist, müssen Schalter so gekennzeichnet oder angeordnet sein, dass klar ersichtlich ist, welchen Teil sie steuern.

[1]) Nach CEE-Publikation 10 sind die Schutzleiterklemmen stets mit dem Symbol ⏚ zu kennzeichnen.

Solche Bezeichnungen müssen möglichst verständlich und unabhängig von Sprachkenntnissen sein.

1.7.10

Die verschiedenen Stellungen von Reguliervorrichtungen an allen Apparaten und die verschiedenen Stellungen von Schaltern an stationären Apparaten müssen mit Zahlen, Buchstaben oder anderen sichtbaren Mitteln gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnung der «Aus»-Stellung darf nicht durch Worte allein erfolgen.

Falls Zahlen zur Kennzeichnung der verschiedenen Stellungen verwendet werden, muss die «Aus»-Stellung durch die Zahl 0 gekennzeichnet sein, und die Stellung für eine höhere Leistungsabgabe, Leistungsaufnahme, Geschwindigkeit, Kühleffekt usw. muss durch höhere Zahlen angegeben werden.

Die Zahl 0 darf für keine andere Kennzeichnung gebraucht werden.

Die Stellung der beweglichen Kontakte eines Schalters muss mit der Kennzeichnung der verschiedenen Stellungen seines Betätigungsorganes übereinstimmen.

Die Kennzeichnung der verschiedenen Stellungen des Betätigungsorganes muss nicht auf dem Schalter oder der Reguliervorrichtung selbst angebracht sein.

1.7.11

Temperaturregler, Reguliervorrichtungen und dgl., welche für die Einregulierung während der Montage oder im normalen Gebrauch vorgesehen sind, müssen mit einer Angabe über die Einstellrichtung zur Erhöhung oder Verminderung des Regelwertes versehen sein.

Die Angabe von + und — genügt.

1.7.12

Wenn bei der Installation des Apparates besondere Vorsichtsmassnahmen notwendig sind, muss ein Instruktionsblatt mit ausführlicher Beschreibung dieser Vorsichtsmassnahmen mit dem Apparat mitgeliefert werden. Dabei ist auf dem Apparat eine bei der Montage gut sichtbare Aufschrift anzubringen, welche auf dieses Instruktionsblatt hinweist.

Wenn ein stationärer Apparat nicht mit einer festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung mit Netzstecker oder mit anderen Mitteln für die allpolige Trennung vom Netz mit mindestens 3 mm Kontaktabstand versehen ist, muss dies aus einem mitgelieferten Instruktionsblatt ersichtlich sein.

Besondere Vorsichtsmassnahmen können z. B. im Falle von Installation in Nischen oder für Einbauapparate notwendig sein.

Das Instruktionsblatt muss alle Angaben enthalten, damit nach dem Einbau des Apparates in Küchenmöbel und dgl. diese Vorschriften erfüllt sind. Das Instruktionsblatt muss klar über folgende Punkte Auskunft geben:

Abmessungen des Raumes welcher für den Apparat vorzusehen ist;

Abmessungen und Lage der Trag- und Befestigungsvorrichtungen innerhalb dieses Raumes;

Minimale Abstände zwischen den verschiedenen Teilen des Apparates und benachbarten Teilen;

Minimale Abmessungen der Ventilationsöffnungen und deren richtige Anordnung;

Netzanschluss des Apparates und Zusammenschalten von separaten Bestandteilen, falls solche vorhanden sind.

1.7.13

Instruktionsblätter und Aufschriften, die auf solche Instruktionsblätter hinweisen, müssen in einer offiziellen Landessprache geschrieben sein, die derjenigen Gegend entspricht, in welcher der Apparat verkauft wird. Werden Symbole gebraucht, so müssen sie jenen dieser Vorschrift entsprechen.

Die Kontrolle von 1.7.1 bis 1.7.13 erfolgt durch Besichtigung.

1.7.14

Die Aufschriften müssen leicht leserlich und dauerhaft sein.

Die Aufschriften von 1.7.1 bis 1.7.5 müssen auf einem Hauptteil des Apparates angebracht sein.

Die Aufschriften von ortsfesten Apparaten müssen, nachdem der Apparat wie im normalen Gebrauch befestigt worden ist, von der Aussenseite oder — wenn notwendig — nach Entfernen einer Abdeckung klar erkennbar sein.

Aufschriften von anderen Apparaten müssen von der Aussenseite klar erkennbar sein, wenn notwendig nach Entfernen einer Abdeckung; bei ortsveränderlichen Apparaten soll für das Entfernen der Abdeckung kein Werkzeug notwendig sein.

Für stationäre Apparate dürfen die Aufschriften nur dann unter einer Abdeckung sein, wenn sie sich in der Nähe der Anschlussklemmen für die Zuleitung befinden.

Aufschriften und Kennzeichnungen für Schalter, Temperaturregler, Temperaturbegrenzungsvorrichtungen und andere Reguliervorrichtungen müssen in unmittelbarer Nähe dieser Einzelteile angebracht sein; sie dürfen nicht in solcher Weise auf entfernbaren Teilen sein, dass die Aufschriften irreführen, wenn diese Teile ersetzt oder wieder angebracht werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch Reiben der Aufschriften von Hand während 15 s mit einem wassergetränkten Stofflappen und nochmals während 15 s mit einem benzingetränkten Stofflappen.

Nach jeder Prüfung dieser Vorschriften müssen die Aufschriften noch gut leserlich sein. Es darf nicht leicht möglich sein, Aufschriftschilder zu entfernen, und es dürfen an ihnen keine Ecken abstehen.

Eine Revision der Prüfung auf Dauerhaftigkeit ist in Vorbereitung.

Bei der Beurteilung der Dauerhaftigkeit der Aufschriften sind die Auswirkungen des normalen Gebrauchs auf die Aufschriften zu berücksichtigen. So sind z. B. Aufschriften mit Farbe oder Emaille auf Behältern, welche regelmässig gereinigt werden, nicht als dauerhaft zu betrachten.

1.8 Schutz gegen elektrischen Schlag

1.8.1

Apparate müssen so gebaut und verschalt sein, dass ein ausreichender Schutz gegen zufällige Berührung spannungführender Teile und für Apparate der Klasse II von Metallteilen, die von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind, in allen Lagen des Apparates vorhanden ist, wenn er wie im normalen Gebrauch angeschlossen ist und betrieben wird. Dies gilt auch nach Entfernung von auswechselbaren Teilen. Ausgenommen davon sind Lampen mit grösserem Sockel als E 10.

Verschalungen dürfen keine Öffnungen aufweisen, durch die spannungführende Teile zugänglich sind, ausser Öffnungen, die für den Gebrauch und die Funktion des Apparates notwendig sind.

Die Isoliereigenschaften von Lack, Emaille, Papier, Baumwolle, Metalloxydschichten, Isolierperlen und ungeeignete Vergussmasse genügen für die verlangte Schutzwirkung nicht.

Falls in den Sonderbestimmungen nicht etwas anderes vorgesehen ist, werden Kleinspannung führende Teile von Apparaten der Klasse III als zu schützende spannungführende Teile betrachtet.

Diese Vorschriften schliessen die Verwendung von Schraubsicherungen, Leitungsschutzschaltern mit Gewindesockel und E10-Lampenfassungen aus, wenn sie ohne Benützung eines Werkzeuges zugänglich sind.

Härtbare Kunstharze sind geeignete Vergussmassen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und mit dem Tastfinger nach Fig. 1. Zusätzlich werden Öffnungen in Apparaten der Klasse II und Öffnungen in Metallteilen, die nicht mit der Schutzleiterklemme oder dem Schutzkontakt verbunden sind, in Apparaten der Klasse OI und I mit dem Prüfstift gemäss Fig. 2 geprüft.

Der Tastfinger und der Prüfstift werden ohne Kraftanwendung in jeder möglichen Stellung angelegt. Apparate mit einem Gewicht von mehr als 50 kg, die bei normalem Gebrauch auf dem Fussboden stehen, werden in dieser Stellung geprüft.

Der Berührungsschutz von Apparaten für Wandbefestigung oder von Einbauapparaten wird wie angeliefert geprüft.

Öffnungen, welche den Eintritt des Tastfingers nicht erlauben, werden weiter mit einem geraden nicht gegliederten Tastfinger mit den gleichen Abmessungen und mit einer Kraft von 30 N geprüft. Wenn so der Tastfinger eingeführt werden kann, wird die Prüfung mit dem Tastfinger gemäss Fig. 1 wiederholt. Zur Anzeige der Berührung spannungführender Teile wird ein elektrischer Kontaktanzeiger verwendet.

Es darf nicht möglich sein, blanke spannungführende Teile oder spannungführende Teile, welche durch Lack, Emaille, Papier, Baumwolle, Oxydschichten, Isolierperlen oder ungeeignete Vergussmasse geschützt sind, mit dem Tastfinger zu berühren. Ferner darf es nicht möglich sein, Metallteile von Apparaten der Klasse II, die von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind, zu berühren.

Es darf nicht möglich sein, nackte spannungführende Teile mit dem Prüfstift zu berühren.

Es wird empfohlen, zum Anzeigen einer Berührung eine Lampe und eine Spannung von mindestens 40 V zu verwenden.

Apparate der Klasse 0I und I können Teile mit doppelter oder verstärkter Isolation enthalten.

1.8.2

Metallteile von Apparaten für Haut- und Haarbehandlung, die im normalen Gebrauch mit Haut oder Haar von Personen oder Tieren in Berührung kommen, müssen von spannungführenden Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolation getrennt sein und dürfen nicht geerdet sein.

Für Apparate der Klasse III gilt diese Anforderung nicht.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch die Prüfungen für die doppelte und verstärkte Isolation.

1.8.3

Biegsame Wellen, die im normalen Gebrauch umfasst werden, müssen von der Motorwelle durch geeignete Kupplungen aus Isolierstoff getrennt sein.

Für Apparate der Klasse III gilt diese Anforderung nicht.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und die für die zusätzliche Isolation vorgeschriebenen Prüfungen.

1.8.4

Spannungführende Teile, ausgenommen Kleinspannung führende Teile, dürfen nicht in unmittelbarer Berührung mit leitenden Flüssigkeiten stehen.

1.8.5

Achsen von Bedienungsknöpfen, Handgriffen, Hebeln und ähnlichen Teilen dürfen nicht spannungführend sein.

1.8.6

Handgriffe, Hebel und Knöpfe, welche im normalen Gebrauch gehandhabt werden, müssen entweder aus Isoliermaterial bestehen oder ausreichend mit Isoliermaterial überdeckt sein, wenn deren Achsen oder Befestigungsmittel im Falle eines Isolationsfehlers spannungführend werden können. Sie sollen sich im normalen Gebrauch nicht lockern. Für Handgriffe, Hebel und Knöpfe von nicht elektrischen Einzelteilen an stationären Apparaten gilt diese Anforderung nicht, sofern diese Handgriffe, Hebel und Knöpfe zuverlässig mit einer Schutzleiterklemme oder einem Schutzkontakt verbunden sind, oder von spannungführenden Teilen durch geerdete Metallteile getrennt sind.

Für Apparate der Klasse III gelten diese Anforderungen nicht.

Die Kontrolle von 1.8.4 bis 1.8.6 erfolgt durch Besichtigung.

1.8.7

Handgriffe, welche im normalen Gebrauch dauernd umfasst werden, müssen so gebaut sein, dass beim Umfassen wie im normalen Gebrauch eine zufällige Berührung zwischen der Hand des Benützers und Metallteilen, welche im Falle eines Isolationsfehlers spannungführend werden können, unwahrscheinlich ist.

Für Apparate der Klasse III gilt diese Anforderung nicht.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Handprobe.

1.8.8

Kondensatoren dürfen nicht zwischen spannungführenden Teilen und berührbaren leitenden Teilen von Apparaten der Klasse II geschaltet sein, mit Ausnahme von Fällen, wo es technisch nicht zu umgehen ist.

Solche Kondensatoren müssen den Anforderungen für Berührungsschutz-Kondensatoren entsprechen.

Wenn die Gehäuse solcher Kondensatoren in Berührung mit berührbaren leitenden Teilen von Apparaten der Klasse II sind, muss die Isolation der Kondensatoren den Bestimmungen der zusätzlichen Isolation entsprechen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und wo erforderlich durch Prüfung der zusätzlichen Isolation.

1.8.9

Apparate, die für den Anschluss mittels eines Steckers vorgesehen sind, müssen so beschaffen sein, dass bei ihrem normalen Gebrauch keine Gefahr eines elektrischen Schlages durch geladene Kondensatoren besteht.

Die Kontrolle erfolgt durch nachstehende Prüfung, die 10mal ausgeführt wird.

Der Apparat wird an eine Stromquelle mit Nennspannung oder dem oberen Grenzwert des Nennspannungsbereiches angeschlossen.

Der etwaige Apparateschalter wird dann in die «Aus»-Stellung gebracht und der Apparat wird durch Ziehen des Steckers von der Stromquelle getrennt.

Eine Sekunde nach der Trennung darf die Spannung zwischen den Steckerstiften nicht mehr als 34 V betragen.

Die Spannung wird mit einem elektrostatischen oder ähnlichen Instrument gemessen, das den zu messenden Wert nicht nennenswert beeinflusst.

1.9 Anlauf

1.9.1

Motoren müssen unter allen normalen Spannungsbedingungen, die im Gebrauch vorkommen können, anlaufen.

Fliehkraft- oder andere selbsttätige Anlaßschalter müssen zuverlässig und ohne zu flattern arbeiten.

Motoren, die von Hand angeworfen werden müssen, dürfen keine Gefahr verursachen, wenn sie in der falschen Drehrichtung angeworfen werden.

Die Kontrolle erfolgt durch 10maliges Anlassen des Apparates mit einer Belastung, die im normalen Gebrauch die ungünstigste für den Anlauf ist, mit der 0,85fachen Nennspannung, wobei etwaige Regelvorrichtungen wie im normalen Gebrauch eingestellt sind.

Apparate, die mit Fliehkraft- oder einem anderen selbsttätigen Anlass-Schalter ausgestattet sind, werden auch 10mal mit 1,1facher Nennspannung oder 1,1fachem oberen Grenzwert des Nennspannungsbereiches angelassen.

Motoren, die von Hand angeworfen werden müssen, werden in der richtigen und wenn möglich in der falschen Drehrichtung angeworfen.

In allen Fällen darf der Apparat keinen Schaden nehmen.

1.9.2

Der Anlaufstrom darf einen flinken Schmelzeinsatz mit folgendem Nennstrom nicht zum Abschmelzen bringen,

gemäss Aufschrift, wenn der Nennstrom des zugehörigen Schmelzeinsatzes der Sicherung auf dem Apparat angeschrieben ist;

gemäss Nennstrom des Apparates, jedoch mindestens 6 A, wenn der Nennstrom des zugehörigen Schmelzeinsatzes der Sicherung nicht auf dem Apparat angeschrieben ist.

Die Kontrolle erfolgt durch folgende Prüfung.

Der Apparat wird mit einem Silberdraht von 85 mm Länge mit einem Durchmesser, wie er in der nachstehenden Tabelle angegeben ist in Reihe geschaltet.

Durchmesser der Silberdrähte zur Prüfung des Anlaufstromes

Nennstrom des Schmelzeinsatzes der Sicherung A	Durchmesser des Silberdrahtes mm	
	für Anlaufzeiten bis 1 s	für Anlaufzeiten über 1 s
6	0,20	0,29
10	0,29	0,39
16	0,39	0,52
20	0,46	0,60
25	0,53	0,66

Der Draht hat einen Silbergehalt von mindestens 99,9 %. Er wird waagrecht längs der Mittellinie eines Gehäuses mit Innenabmessungen von 80 × 80 × 150 mm ausgespannt.

Die Belastung des Apparates muss den unter normalen Betriebsbedingungen auftretenden ungünstigsten Anlaufbedingungen entsprechen. Allfällig vorhandene Heizelemente werden eingeschaltet, jedoch nicht an ein separates Netz angeschlossen. Der Apparat wird 10mal bei der 0,9fachen Nennspannung und 10mal bei der 1,1fachen Nennspannung angelassen. Der Zeitabstand zwischen aufeinanderfolgenden Anlassvorgängen wird ausreichend bemessen, um übermässige Erwärmung zu vermeiden, beträgt jedoch nicht weniger als 5 min.

Bei der Prüfung darf der Silberdraht nicht abschmelzen und Überlastungsschutzvorrichtungen des Apparates dürfen nicht ansprechen.

Die Leistung der Prüfstromquelle muss so bemessen sein, dass das Resultat nicht beeinflusst wird.

1.10 Leistungsaufnahme

1.10.1

Die Leistungsaufnahme von Apparaten darf von der Nennleistung bei Nennspannung und normaler Belastung um nicht mehr abweichen, als die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werte.

Zulässige Abweichung von der Nennleistung

Nennleistung W	Abweichung
bis einschliesslich 33,3	± 10 W
über 33,3 bis einschliesslich 150	± 30 %
über 150 bis einschliesslich 300	± 45 W
über 300	± 15 %

Die Kontrolle erfolgt durch Messung der Leistungsaufnahme des Apparates bei Nennspannung und normaler Belastung.

Im Falle veränderlicher Belastung wird die Leistungsaufnahme mit einem Wattstundenzähler und als der Mittelwert der Leistungsaufnahme bestimmt, die während der Messzeit aufgetreten ist.

Ist in den Sonderbestimmungen keine Angabe über die Betriebsdauer der Prüfung angegeben, erfolgt die Messung nachdem der Beharrungszustand erreicht ist.

Für Apparate, die mit einem oder mehreren Nennspannungsbereichen gekennzeichnet sind, werden die Prüfungen sowohl bei der oberen wie bei der unteren Bereichsgrenze vorgenommen, es sei denn, dass sich die angegebene Nennleistung auf den mittleren Wert des betreffenden Nennspannungsbereiches beziehe, in welchem Fall die Prüfungen bei diesem vorgenommen werden.

1.11 Erwärmung

1.11.1

Apparate und ihre Umgebung dürfen im normalen Gebrauch keine unzulässigen Temperaturen annehmen.

Die Kontrolle erfolgt durch Bestimmung der Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile unter den nachstehenden Bedingungen.

Handapparate werden in ihrer normalen Lage in ruhender Luft aufgehängt.

Einbauapparate werden wie im normalen Gebrauch eingebaut, wobei zur Nachbildung der Umgebung mattschwarz gestrichene Sperrholzwände von ungefähr 20 mm Dicke verwendet werden.

Apparate, die normalerweise auf dem Fussboden oder einem Tisch verwendet werden, werden auf eine mattschwarz gestrichene Sperrholzunterlage gestellt. Apparate, die normalerweise an einer Wand oder einer Decke befestigt werden, werden so nahe wie möglich an einer Wand bzw. einer Decke befestigt.

Die Temperaturerhöhung von Wicklungen wird nach der Widerstandsmethode bestimmt. Andere Temperaturerhöhungen werden mit Hilfe von dünndrähtigen Thermoelementen bestimmt, die so gewählt und angeordnet sind, dass sie die geringstmögliche Einwirkung auf die Temperatur des zu prüfenden Teiles verursachen.

Thermoelemente zur Bestimmung der Temperaturerhöhung der Oberfläche von Wänden, Decken und Böden werden auf der Rückseite von kleinen geschwärzten Scheiben aus Kupfer oder Messing mit einem Durchmesser von 15 mm und einer Dicke von 1 mm befestigt, die mit der Oberfläche bündig sind. Soweit möglich, wird der Apparat in der Weise aufgestellt, dass Teile, welche wahrscheinlich eine hohe Temperatur annehmen, die Scheiben berühren.

Die Temperaturerhöhung von Handgriffen, Knöpfen und dgl. wird an jeder Stelle der Oberfläche bestimmt, die im normalen Gebrauch umfasst wird und ausserdem, wenn der Handgriff aus Isoliermaterial besteht, wo er in Kontakt mit dem heissen Metall steht.

Die Temperaturerhöhung von elektrischen Isolationen, ausgenommen Wicklungsisolation, wird an der Oberfläche der Isolation an denjenigen Stellen bestimmt, wo ein Versagen der Isolation einen Kurzschluss, einen Kontakt zwischen spannungführenden Teilen und berührbaren Metallteilen oder eine Verminderung der Kriech- und Luftstrecken unter die in 1.29.1 vorgeschriebenen Werte zur Folge haben kann.

Die Aderverzweigung einer mehradrigen Leitung und die Stelle an der eine Leitung in eine Lampenfassung eintritt, sind Beispiele für Stellen, an denen Thermoelemente angebracht werden sollen.

Motoren werden an die ungünstigste Spannung zwischen 0,9- und 1,1-facher Nennspannung angeschlossen und mit normaler Belastung betrieben. Wenn der Motor bei 1,1facher Nennspannung betrieben wird, werden allfällig vorhandene Heizelemente entsprechend 1.4.8 unter den Bedingungen, welche in den Sicherheitsvorschriften für elektrische Koch- und Heizapparate, SEV 1054, in 1.11 beschrieben sind, betrieben. Wenn der Motor bei 0,9facher Nennspannung betrieben wird, wird die Leistungsaufnahme der Heizelemente auf den Nennwert eingestellt.

Sollte es notwendig sein, den Motor bei einer dazwischenliegenden Spannung zu prüfen, so wird die Belastung des Heizelementes proportional angepasst.

Die Temperaturen werden gemessen

bei Apparaten für kurzzeitigen Betrieb am Ende der Nennbetriebsdauer,

bei Apparaten für aussetzenden Betrieb, bei aufeinanderfolgenden Betriebsspielen, wenn die Höchstwerte erreicht sind, wobei die Betriebs- und Ruhedauern den Nennwerten entsprechen,

bei Apparaten für Dauerbetrieb, wenn die Beharrungstemperatur erreicht ist.

Während der Prüfung dürfen Temperaturbegrenzungsvorrichtungen nicht ansprechen, und die Temperaturerhöhungen dürfen die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Werte nicht überschreiten, und allfällig vorhandene Vergussmasse darf während der Prüfung nicht ausfliessen.

Bei Apparaten, die nicht der Prüfung gemäss 1.12 unterworfen werden, erfolgt die Messung von 1.13 anschliessend an die Erwärmungsprüfung.

Zulässige Temperaturerhöhungen

Teile	Höchstzulässige Temperaturerhöhung °C
Wicklungen und mit ihnen in Berührung stehende Eisenkerne:	
Wicklungsisolation	
Klasse A[1])	70
Klasse E[1])	85
andere Materialien[2])	—
Kollektoren	100
Stifte von Apparatesteckern:	
für warme Anschlußstellen	130
für kalte Anschlußstellen	40
Anschlussklemmen einschliesslich Schutzleiterklemmen für den Anschluss äusserer Leitungen von ortsfesten Apparaten	60
Schalter und Temperaturregler, welche mit Nennwerten gekennzeichnet sind:	
ohne *T*-Kennzeichnung	30
mit *T*-Kennzeichnung	*T*-25
Gummi- oder Polyvinylchlorid-Isolation von inneren und äusseren Leitungen[3])	50
Gummi für Dichtungen und andere Teile, wenn deren Materialverschlechterung sich auf die Sicherheit des Apparates auswirkt	50
Gummi verwendet als zusätzliche oder verstärkte Isolation	40
Lampenfassungen E 27:	
aus Metall oder keramischem Material	160
aus anderem als keramischem Isoliermaterial	120
Lampenfassungen E 14, B 15 und B 22:	
aus Metall oder keramischem Material	130
aus anderem als keramischem Isoliermaterial	90
Isoliermaterial, das für andere Zwecke als für Leitungsisolation verwendet wird:[4])	
imprägnierte oder lackierte Gewebe, Papier oder Preßspan	70
Schichtstoffe, gebunden mit:	
Melamin-Formaldehyd, Phenol-Formaldehyd und Phenol-Furfurol-Harz	85 (175)
Harnstoff-Formaldehyd-Harz	65 (150)
Preßstoff aus:	
Phenol-Formaldehyd- mit Zellulose-Füllstoffen	85 (175)
Phenol-Formaldehyd mit Mineral-Füllstoffen	100 (200)
Melamin-Formaldehyd	75 (150)
Harnstoff-Formaldehyd	65 (150)
Thermoplaste[5])	—
Holz allgemein	60
Oberfläche von Kondensatoren:	
mit Kennzeichnung der Nennbetriebstemperatur (t_c)	t_c-35
ohne Kennzeichnung der Nennbetriebstemperatur:	
kleine keramische Störschutz-Kondensatoren	50
andere Kondensatoren	20
Teile, die mit Öl von einem Flammpunkt von *T* °C in Berührung stehen	*T*-50
Äussere Gehäuse mit Ausnahme von Griffen, die im normalen Gebrauch in der Hand gehalten werden	60
Handgriffe, Knöpfe und dgl., die im normalen Gebrauch dauernd umfasst werden aus:	
Metall	30
Porzellan oder glasartigem Material	40
Isolierpreßstoff, Gummi oder Holz	50
Handgriffe, Knöpfe und dgl., die im normalen Gebrauch nur kurzzeitig umfasst werden (z.B. bei Schaltern) aus:	
Metall	35
Porzellan oder glasartigem Material	45
Isolierpreßstoff, Gummi oder Holz	60
Auflageflächen	60

[1]) Die Klassifikation stimmt mit CEI-Publikation 85 überein.

Beispiele von Klasse A Material sind imprägnierte Stoffe wie Baumwolle, Seide, Kunstseide und Papier, ferner Email auf Öl- oder Polyamidharzbasis.

Beispiele von Klasse E Material sind Preßstoffe, Baumwoll- und Papierschichtstoffe gebunden mit Melamin-Formaldehyd, Phenol-Formaldehyd oder Phenol-Furfurol-Harz;

vernetztes Polyesterharz, Cellulose-Triacetat-Film, Polyäthylen-Terephtalat-Film;

lackierte Polyäthylen-Terephtalat-Textil gebunden mit ölmodifiziertem Alkyd-Harzlack;

Email auf polyvinylformal-, polyurethan- oder Epoxy-Harzbasis.

Im Falle eines Zweifels über die Klassifizierung der Wicklungs-Isolation wird diese Prüfung immer vorgenommen, wenn die Temperaturerhöhung mehr als 70 °C beträgt.

[2]) Für andere Wicklungsisolationen als Klasse A und E sind keine Grenzen festgelegt. Diese Materialien müssen jedoch der Prüfung gemäss 1.11.2 standhalten.

[3]) Die Art der Gummi- oder Polyvinylchlorid-Isolation von inneren und äusseren Leitungen ist jene der entsprechenden Sicherheitsvorschriften des SEV für normal temperaturbeständig isolierte Leiter.

[4]) Die eingeklammerten Werte beziehen sich auf Stellen an denen Handgriffe, Knöpfe und dgl. mit heissen Metallteilen in Berührung stehen.

[5]) Für thermoplastisches Material sind keine bestimmten Grenzen festgelegt, es muss jedoch den Prüfungen von 1.30.1 oder 1.30.2 wozu die Bestimmung der Temperaturerhöhung notwendig ist, standhalten.

Wenn andere Materialien verwendet werden, dürfen sie nicht höheren Temperaturen ausgesetzt sein als solchen, die sich als zulässig für das betreffende Material erwiesen haben.

Den Werten in der vorstehenden Tabelle liegt eine Umgebungstemperatur zu Grunde, die normalerweise 25 °C nicht überschreitet, jedoch gelegentlich auch 35 °C erreichen kann. Soweit möglich, wurden die in CEI-Publikation 85 empfohlenen Werte, abzüglich 35 °C, übernommen.

Die Möglichkeit, den Wert für die höchstzulässige Temperaturerhöhung der Stifte von Apparatesteckern für warme Anschlußstellen zu reduzieren, wird erwogen.

Bei der Bestimmung der Temperaturerhöhung von Schaltern und Temperaturreglern wird die Temperaturerhöhung, welche auf den durchfliessenden Strom zurückgeführt werden kann, nicht berücksichtigt; vorausgesetzt ist dabei, dass er keinen Einfluss auf ihre Umgebungstemperatur hat.

Der Wert der Temperaturerhöhung einer Kupferwicklung wird aus der Gleichung berechnet:

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

darin bedeutet:

Δt 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 Wicklungstemperatur gleich sind.

Es wird empfohlen, den Widerstand der Wicklungen am Ende der Prüfung zu bestimmen, indem Widerstandsmessungen so bald wie möglich nach der Abschaltung und dann in kurzen Abständen ausgeführt werden, sodass eine Kurve des Widerstandes in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet werden kann, aus der der Widerstand im Augenblick der Abschaltung bestimmbar ist.

Die Einteilung von Handgriffen, Knöpfen und dgl. nach dem Werkstoff, aus dem sie bestehen, wird abgeleitet von der Konstanten

$$b = \sqrt{\lambda\ c\ \gamma}$$

worin bedeuten:

λ die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffes in W/m°C,
c die spezifische Wärme des Werkstoffes in J/kg°C,
γ das spezifische Gewicht des Werkstoffes in kg/m³.

Die Werte der Konstanten b sind:

grösser als 3500	für Metall
1500...3500	für Porzellan und glasartiges Material
kleiner als 1000	für Preßstoffe, Gummi oder Holz.

Die Konstante b für einen Werkstoff kann auch nach folgender Methode bestimmt werden.

Eine Probe des einzuteilenden Werkstoffes und Proben von Werkstoffen mit bekannten Werten der Konstante b und den gleichen Abmessungen werden auf einer beheizten Metallplatte befestigt.

Die Temperaturen der oberen Oberfläche der verschiedenen Proben werden gemessen, und die Temperaturen der Bezugsproben werden als Funktion der Konstante b graphisch aufgetragen.

Die Konstante b des einzuteilenden Werkstoffes wird aus dieser Kurve abgegeitet, ausgehend von der Temperatur, die bei der entsprechenden Probe erreicht wurde.

1.11.2

Falls die Temperaturerhöhung einer Wicklung oder eines Eisenkerns den für die Prüfung gemäss 1.11.1 vorgeschriebenen Wert überschreitet, werden drei zusätzliche Prüflinge den folgenden Prüfungen unterworfen:

.1 Die Temperaturerhöhung von Wicklungen und Eisenkernen wird durch die Prüfung gemäss 1.11.1 bestimmt.

.2 Nach der Prüfung gemäss Ziffer 1 werden die Prüflinge soweit auseinandergenommen, wie dies ohne Beschädigung eines Teiles möglich ist. Wicklungen und Eisenkerne werden 10 Tage (240 h) in einen Wärmeschrank gebracht, dessen Temperatur um 80° ± 1 °C höher liegt, als die Temperaturerhöhung, die während der Prüfung gemäss Ziffer 1 bestimmt worden ist.

.3 Nach der Prüfung gemäss Ziffer 2 werden die Prüflinge wieder zusammengesetzt und die Prüfung gemäss Ziffer 1 wird wiederholt. Die Temperaturerhöhung der Wicklungen und Eisenkerne darf dann die gemäss Ziffer 1 festgestellten Werte nicht um mehr als 10 % überschreiten.

.4 Unmittelbar im Anschluss an die Prüfung gemäss Ziffer 3 müssen die Prüflinge den Prüfungen gemäss 1.16 standhalten.

.5 Die Prüflinge werden einer Feuchtigkeitsbehandlung gemäss 1.15.3 unterworfen. Nach dieser Behandlung müssen sie den Prüfungen gemäss 1.16 standhalten.

Apparate werden als den Anforderungen gemäss 1.11.1 nicht entsprechend angesehen, wenn mehr Fehler als der eines Prüflings bei einer der Prüfungen gemäss Ziffer 3 bis 5 auftreten. Falls ein Prüfling bei einer Prüfung versagt, werden die Prüfungen gemäss Ziffer 1 bis 5 an einem neuen Satz von drei Prüflingen wiederholt, die dann alle allen Prüfungen genügen müssen.

Fehler, die an einer Isolation vorkommen können, die während der Prüfung gemäss Ziffer 1 keine übermässige Temperaturerhöhung aufgewiesen hat, werden nicht beanstandet und nötigenfalls repariert, um die Prüfungen gemäss diesem Absatz fortsetzen zu können.

1.12 Betrieb bei Überlast

1.12.1

Apparate, die dazu bestimmt sind, ferngesteuert oder selbsttätig angelassen zu werden, sowie Apparate, welche dauernd ohne Beaufsichtigung betrieben werden, müssen so bemessen und gebaut sein, dass sie den im normalen Betrieb zu erwartenden Überlastungen standhalten.

Die Kontrolle erfolgt durch die Prüfung gemäss 1.12.2 und für Apparate mit Überlastschutz durch eine zusätzliche Prüfung gemäss 1.12.3. Für diese Prüfungen wird der Apparat mit der in 1.11.1 angegebenen Spannung betrieben. Die Prüfungen werden bis zum Beharrungszustand fortgeführt, es sei denn, der Apparat enthalte eine Vorrichtung wie z. B. einen Zeitschalter, welcher die Betriebsdauer begrenzt.

1.12.2

Unmittelbar nach der Erwärmungsprüfung gemäss 1.11.1 oder unmittelbar nach einer gleichwertigen Vorwärmung der Vorrichtung zum Schutz gegen Überlastung, wird der Motor blockiert oder wenn dies nicht möglich ist, auf eine andere Art der maximale Strom erwirkt.

Während dieser Prüfung muss die Temperatur der Wicklung einer der folgenden Bedingungen entsprechen:

die Temperaturerhöhung darf den in Tabelle von 1.11.1 angegebenen Wert nicht um mehr als das 1,7fache übersteigen;

die Temperatur darf während der ersten Stunde einen Spitzenwert von 200 °C nicht überschreiten und muss dann auf einen Mittelwert von höchstens 150 °C fallen wobei Spitzen von höchstens 175 °C erlaubt sind.

Dies gilt nicht für separate Motoren, die bei Einbau in einen Apparat geschützt werden.

1.12.3

Der Apparat wird mit maximaler Überlast betrieben, welche möglich ist, ohne dass die Schutzvorrichtung anspricht. Andernfalls wird er mit der höchstmöglichen Belastung betrieben.

Während dieser Prüfung darf die Temperatur der Wicklungen den 1,7-fachen Wert der in Tabelle von 1.11.1 angegebenen Temperaturerhöhung oder 140 °C, je nachdem welcher Wert höher ist, nicht überschreiten.

1.12.4

Überlastschutzvorrichtungen dürfen bei normalen Anlauf- und Betriebsbedingungen nicht ansprechen.

Die Kontrolle erfolgt durch die Prüfungen gemäss 1.9.2 und 1.18.2.

1.13 Ableitstrom

1.13.1

Der Ableitstrom darf im normalen Gebrauch nicht unzulässig hoch sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Messen des Ableitstromes, der von jedem Pol der Stromquelle fliessen kann:

zu berührbaren Metallteilen, die unterienander und mit einer Metallfolie von höchstens 20 cm × 10 cm auf berührbaren Flächen aus Isolierstoff verbunden sind, und,

zu Metallteilen von Apparaten der Klasse II, welche von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind.

Der Apparat wird unter den Bedingungen gemäss 1.11.1 betrieben jedoch mit 1,1facher Nennspannung.

Der Widerstand des Messkreises beträgt 2000 ± 100 Ω, und das Messinstrument hat eine Genauigkeit von 5 % für alle Frequenzen zwischen 20 und 5000 Hz, das jedoch für höhere Frequenzen unempfindlich ist.

Die Prüfung wird mit Wechselstrom ausgeführt. Apparate, die nur für Gleichstrom bestimmt sind, werden nicht geprüft. Das Schaltbild für die Messung des Ableitstromes von Apparaten der Klasse II ist in Fig. 3 dargestellt.

Nach einer Betriebsdauer gemäss 1.11.1 darf der Ableitstrom folgende Werte nicht überschreiten:

zu berührbaren Metallteilen von, und Metallfolie auf	
Apparaten der Klasse 0, 0I und III	0,5 mA
ortsveränderlichen Aparaten der Klasse I	0,75 mA
stationären Apparaten der Klasse I	3,5 mA
Apparaten der Klasse II	0,25 mA
zu Metallteilen von Apparaten der Klasse II, welche von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind, und die entsprechend ihres Feuchtigkeits- und Wasserschutzes eingeteilt sind	
in gewöhnliche Apparate	5,0 mA
in andere Apparate	3,5 mA

Wenn der Apparat einen oder mehrere Kodensatoren enthält und mit einem einpoligen Schalter ausgerüstet ist, wird die Prüfung auch mit offenem Schalter ausgeführt.

Wenn keine Hochfrequenzspannungen vorhanden sind, darf das Instrument für höhere Frequenzen als 5000 Hz empfindlich sein.

Für Apparate mit eingebauten Heizelementen gelten die Ableitströme der Sicherheitsvorschriften für elektrische Koch- und Heizapparate, SEV 1054, falls diese Werte höher sind. Die beiden Werte dürfen jedoch nicht addiert werden.

Es wird empfohlen, den Apparat über einen Trenntransformator zu speisen, andernfalls muss er gegen Erde isoliert werden.

Durch die Prüfung bei geöffnetem Schalter soll festgestellt werden, dass Kondensatoren, die hinter einem einpoligen Schalter angeschlossen sind, keinen übermässigen Strom verursachen.

Die Metallfolie muss die grösstmöglichen Abmessungen auf der zu prüfenden Oberfläche aufweisen, wobei jedoch die vorgeschriebenen Dimensionen nicht überschritten werden dürfen.

1.14 Radiostörschutz

1.14.1

Apparate dürfen im normalen Gebrauch keine unzulässigen Störungen von radioelektrischen Empfangsanlagen verursachen.

Die Wiederholungsfrequenz der Störimpulse, erzeugt durch Schalter, Temperaturregler, Relais und dgl. muss ausreichend niedrig sein; andernfalls müssen diese Vorrichtungen entstört werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Messung der Störspannung für Frequenzen zwischen 0,15 und 30 MHz gemäss Publikation SEV 3085 (mit V-Netz) und für Frequenzen zwischen 25 und 300 MHz gemäss Publikation SEV 3086.

Die Störspannungen dürfen die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Grenzwerte der Störspannungen und Störleistungen

Störer	Frequenzbereich MHz	Grenzwert der Störspannung mV	Grenzwert der Störleistung pW
Dauerstörer [1])	0,15...0,5 0,5...1,605 47...223	2 1 0,3 [2])	 5000 [2])
Impulsstörer [3])	0,15...0,2 0,2...0,5 0,5...1,605	1,5 Z 1,0 Z 0,5 Z	

[1]) Wird nur ein einziger Apparat geprüft, dann dürfen die Grenzwerte der Störspannung höchstens 50 % der Tabellenwerte betragen. Liegt der Wert zwischen 50 und 100 % des Tabellenwertes, dann werden zwei zusätzliche Apparate geprüft. Es wird dann der geometrische Mittelwert der drei Apparate ermittelt. Dieser darf 80 % des Tabellenwertes nicht übersteigen.

[2]) Richtwerte.

[3]) Die Bewertung der Störspannung erfolgt nach CISPR-Empfehlung 36.

Z bedeutet die durchschnittliche Anzahl der Sekunden zwischen den einzelnen Impulsen.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Wirksamkeit der Entstörung durch mangelnde elektrische Kontaktgabe zwischen Metallteilen, die nicht absichtlich voneinander isoliert sind, beeinträchtigt werden kann.

1.14.2

Schalter, Temperaturregler, Relais und dgl. müssen momentan schalten und die Kontakte müssen genügend erschütterungsfest sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

Ein Prüfverfahren für die Erschütterungsfestigkeit ist in Vorbereitung.

1.15 Wasserschutz und Feuchtigkeitsbeständigkeit

1.15.1

Das Gehäuse von tropfwassersicheren, spritzwassersicheren und wasserdichten Apparaten muss den Schutz gegen Feuchtigkeit und Wasser in Übereinstimmung mit der Einteilung des Apparates gewährleisten.

Die Kontrolle des Feuchtigkeits- und Wasserschutzes erfolgt durch die zutreffende Behandlung gemäss 1.15.2.

Unmittelbar an die vorgeschriebene Behandlung anschliessend, muss der Apparat der in 1.16.3 vorgeschriebenen Spannungsprüfung standhalten, und eine Besichtigung muss ergeben, dass keine nennenswerte Wassermenge in den Apparat eingedrungen ist und dass sich keine Wasserablagerungen auf Isolationen gebildet haben, für die Mindestwerte der Kriechstrecken nach 1.29.1 vorgeschrieben sind.

Apparate, bei deren normalem Gebrauch keine Flüssigkeit überlaufen kann, werden vor der Prüfung gemäss 1.15.4 während 24 h in normaler Prüfraumatmosphäre gelagert.

1.15.2

Apparate mit Apparatestecker werden mit passender Apparatesteckdose mit ortsveränderlicher Leitung ausgerüstet; andere Apparate werden mit der leichtesten zulässigen Leitung mit dem kleinsten Querschnitt nach 1.26.2 ausgerüstet.

Elektrische Bestandteile, Abdeckungen und andere Teile, welche ohne Hilfe eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt und wenn notwendig der Prüfung zusammen mit dem Hauptteil unterworfen.

Dichtungsringe allfällig vorhandener Stopfbüchsen werden einer Alterungsprüfung unterworfen. Diese erfolgt in einer Atmosphäre, die hinsichtlich Zusammensetzung und Druck der Umgebungsluft entspricht. Die Prüfmuster werden in einem Wärmeschrank mit natürlicher Luftzirkulation frei aufgehängt.

Die Temperatur im Wärmeschrank wird auf 70 ± 2 °C gehalten, und die Prüfdauer beträgt 10 Tage (240 h).

Es wird empfohlen, einen elektrisch beheizten Wärmeschrank zu verwenden.

Natürliche Luftzirkulation kann durch Anbringen von Löchern in den Wänden erreicht werden.

Unmittelbar nachher werden die Prüfmuster aus dem Wärmeschrank herausgenommen, unter Vermeidung von direktem Tageslicht während mindestens 16 h bei Raumtemperatur sich selbst überlassen und dann wieder in die Stopfbuchsen eingesetzt.

Die Stopfbuchsen werden dann mit ⅔ des Drehmomentes gemäss Tabelle von 1.21.3 angezogen.

.1 Tropfwassersichere Apparate werden in die normale Gebrauchslage gebracht und 5 min mittels eines Tropfwasserapparates gemäss Fig. 21 einem künstlichen senkrechten Regenfall von 3 mm je min aus einer Höhe von 2 m über der Oberkante des Apparates ausgesetzt.

.2 Spritzwassersichere Handapparate werden der Prüfung gemäss .1 unterworfen. Während der Prüfung wird der Apparat ständig durch die ungünstigsten Lagen gedreht.

Andere spritzwassersichere Apparate werden 10 min mit Wasser mittels eines Spritzwassergerätes gemäss Fig. 4 besprüht, das aus einem halbkreisförmig gebogenen Rohr besteht. Der Radius des Bogens ist 200 mm oder ein Vielfaches von 200 mm und so klein wie dies mit der Grösse und der Lage des Apparates vereinbar ist. Das Rohr ist derart mit Löchern versehen, dass Wasserstrahlen gegen den Kreismittelpunkt gerichtet werden. Das Prüfgerät ist an einen Wasserzufluss von etwa 10 N/cm² angeschlossen.

Das Rohr wird um einen Winkel von 120°, 60° auf jede Seite der Senkrechten, in schwingende Bewegung versetzt. Die Zeit für eine ganze Schwingung (2 × 120°) beträgt ca. 4 s.

Der Apparat wird in der Nähe des Mittelpunktes des Halbkreises, den das Rohr bildet, so montiert oder aufgestellt, dass der unterste Teil des

Apparates auf der Höhe der Rohrachse ist. Während der Prüfung wird der Apparat um seine senkrechte Achse gedreht.

Unmittelbar darauf wird der Apparat 5 min mit Hilfe eines Spritzgerätes gemäss Fig. 5 aus allen Richtungen angespritzt. Bei dieser Prüfung wird der Wasserdruck so reguliert, dass das Wasser 15 cm hoch vom Boden des Beckens aufspritzt. Das Becken wird für Apparate, die auf dem Boden verwendet werden, auf den Boden gestellt und für alle anderen Apparate auf eine waagrechte Unterlage 5 cm unterhalb der Unterkante des Apparates und so herumbewegt, dass der Apparat aus allen Richtungen angespritzt wird. Es ist dafür zu sorgen, dass der Apparat nicht direkt von dem Wasserstrahl getroffen wird.

Eine Revision der Prüfung mit dem Spritzgerät gemäss Fig. 6 ist in Vorbereitung.

.3 Wasserdichte Apparate werden 24 h lang in Wasser von 20 ± 5 °C eingetaucht. Der höchste Punkt des Apparates muss dabei etwa 5 cm unter dem Wasserspiegel liegen.

1.15.3

Apparate, bei deren normalem Gebrauch Flüssigkeit überlaufen kann, müssen so gebaut sein, dass dadurch ihre Isolation nicht beeinträchtigt wird.

Die Kontrolle erfolgt durch folgende Prüfung:

Apparate mit Apparatestecker werden mit passender Apparatesteckdose mit ortsveränderlicher Leitung ausgerüstet; andere Apparate werden mit der leichtesten zulässigen Leitung mit dem kleinsten Querschnitt nach 1.26.2 ausgerüstet.

Der Flüssigkeitsbehälter wird vollständig mit Wasser gefüllt und eine weitere Menge entsprechend 15 % des Behälterinhaltes gleichmässig während 1 min nachgegossen.

Der Apparat muss nach dieser Prüfung der Spannungsprüfung gemäss 1.16.3 standhalten.

Der Apparat wird vor der Prüfung gemäss 1.15.4 während 24 h in normaler Prüfraumatmosphäre gelagert.

1.15.4

Apparate müssen den Feuchtigkeitsbeanspruchungen gewachsen sein, die bei ihrem normalen Gebrauch auftreten können.

Die Kontrolle erfolgt durch nachfolgend beschriebene Feuchtigkeitsbehandlung, der unmittelbar die Prüfungen gemäss 1.16 folgen.

Allfällig vorhandene Kabeleintrittsöffnungen bleiben offen, und wenn Ausbrechöffnungen vorhanden sind, wird eine davon geöffnet.

Elektrische Bestandteile, Abdeckungen und andere Teile, die ohne Hilfe eines Werkzeuges entfernt werden können, werden entfernt und wenn notwendig der Feuchtigkeitsbehandlung zusammen mit dem Hauptteil unterworfen.

Die Feuchtigkeitsbehandlung wird in einer Feuchtigkeitskammer durchgeführt, die Luft mit einer relativen Feuchtigkeit zwischen 91 und 95 % enthält. Die Lufttemperatur wird an allen Stellen, an denen Prüflinge gelagert werden können, innerhalb von 1 °C auf einem beliebigen Wert T zwischen 20° und 30 °C gehalten.

Vor seinem Einbringen in die Feuchtigkeitskammer wird der Prüfling auf einer Temperatur gehalten, die von dem Wert T um nicht mehr als 2 °C abweicht.

Der Prüfling wird in der Feuchtigkeitskammer belassen:

2 Tage (48 h) bei gewöhnlichen Apparaten

7 Tage (168 h) bei tropfwassersicheren, spritzwassersicheren und wasserdichten Apparaten.

In den meisten Fällen kann der Prüfling auf die vorgeschriebene Temperatur $T \pm 2$ °C gebracht werden, indem er vor der Feuchtigkeitsbehandlung mindestens 4 h bei dieser Temperatur gehalten wird.

Eine relative Feuchtigkeit zwischen 91 und 95 % kann erzielt werden, indem eine gesättigte wässrige Lösung von Natriumsulfat (Na_2SO_4) oder Kaliumnitrat (KNO_3) in die Feuchtigkeitskammer gebracht wird, die eine ausreichend grosse Berührungsfläche mit der Luft besitzt.

Um die vorgeschriebenen Bedingungen in der Feuchtigkeitskammer zu erzielen, ist ständige Luftzirkulation und im allgemeinen eine thermische Isolierung der Kammer erforderlich.

Nach dieser Behandlung darf der Prüfling keine Beschädigung im Sinne dieser Vorschriften aufweisen.

1.16 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit

1.16.1

Der Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit der Apparate müssen ausreichend sein.

Die Kontrolle erfolgt durch die Prüfungen gemäss 1.16.2 und 1.16.3, die unmittelbar im Anschluss an die Prüfung gemäss 1.15.4 soweit möglich im Feuchtigkeitsraum oder andernfalls in dem Raum ausgeführt werden, in dem der Prüfling auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht wurde, und zwar nach Wiederanbringen der Teile, die etwa abgenommen worden waren.

Der Ausdruck «Masse», wie er in 1.16.2 und 1.16.3 verwendet ist, schliesst alle berührbaren Metallteile, Achsen von Handgriffen, Knöpfe, Griffe und dgl., sowie eine Metallfolie in Kontakt mit allen berührbaren Oberflächen aus Isolierstoff ein, ausgenommen nicht berührbare Metallteile.

1.16.2

Der Isolationswiderstand wird mit Gleichspannung von etwa 500 V gemessen, wobei die Messung 1 min nach Anlegen der Spannung erfolgt und etwaige Heizelemente abgetrennt sind.

Der Isolationswiderstand, gemessen zwischen den in der folgenden Tabelle angegebenen Teilen darf die angegebenen Werte nicht unterschreiten.

Mindestwerte des Isolationswiderstandes

Isolation	Widerstand MΩ
Zwischen spannungsführenden Teilen und Masse	
für Betriebsisolation	2
für verstärkte Isolation	7
Zwischen spannungführenden Teilen und Metallteilen von Apparaten der Klasse II, welche von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind	2
Zwischen Metallteilen von Apparaten der Klasse II, welche von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind, und Masse	5

1.16.3

Unmittelbar nach der Prüfung gemäss 1.16.2 wird die Isolation während 1 min einer praktisch sinusförmigen Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz gemäss nachstehender Tabelle unterworfen.

Prüfspannungen im feuchten Zustand

Zu prüfende Isolation	Prüfspannung V		
	Klasse 0 Klasse 0I Klasse I	Klasse II	Klasse III
1. Zwischen spannungführenden Teilen und Teilen der Masse, welche von spannungführenden Teilen getrennt sind durch:			
Betriebsisolation allein	1500	—	500
verstärkte Isolation	—	4000	—
2. Zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität	1500	1500	500
3. Zwischen Metallteilen, welche von spannungführenden Teilen nur durch Betriebsisolation getrennt sind, und,			
spannungführenden Teilen	—	1500	—
Masse	—	2500	—
4. Zwischen Metallumhüllungen oder metallenen Abdeckungen, die mit Isoliermaterial ausgekleidet sind, und einer Metallfolie auf der inneren Oberfläche der Auskleidung, wenn der Abstand zwischen spannungführenden Teilen und diesen Umhüllungen oder Abdeckungen, gemessen durch die Auskleidung, kleiner ist als in 1.29.1 vorgeschrieben	1500	2500	—
5. Zwischen einer Metallfolie auf Handgriffen, Knöpfen und dgl. und deren Achsen, sofern diese im Falle eines Isolationsfehlers unter Spannung kommen können	2500 (1500)	2500	—
6. Zwischen Masse und entweder einer Metallfolie, die um die ortsveränderliche Anschlussleitung, die Innenseite von Einführungstüllen, Leitungsschutztüllen, Zugentlastungs- und Verdrehungsschutzvorrichtungen und dgl. gewickelt ist, oder einem Metallbolzen vom gleichen Durchmesser wie die ortsveränderliche Leitung, an deren Stelle er eingeführt ist	1500	2500	—
7. Zwischen der Verbindungsstelle einer Wicklung mit einem Kondensator, wenn eine Resonanzspannung U auftreten kann zwischen dieser Stelle sowie irgend einer Anschlußstelle für äussere Leiter, und			
Masse	$2\,U + 1000$	—	—
Metallteilen, welche von spannungführenden Teilen durch Betriebsisolation getrennt sind	—	$2\,U + 1000$	—

Die Prüfung zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität wird nur ausgeführt, soweit die notwendigen Abtrennungen ohne Beschädigung der Apparate möglich sind.

Der Wert in Klammer bezieht sich auf Apparate der Klasse 0.

Die Prüfung zwischen der Verbindungsstelle einer Wicklung und einem Kondensator und Masse oder Metallteilen wird nur dort ausgeführt, wo die Isolation unter normalen Betriebsbedingungen der Resonanzspannung ausgesetzt ist. Andere Teile werden abgetrennt und der Kondensator kurzgeschlossen.

Die Prüfung wird nicht ausgeführt an der Isolation zwischen den Schaltkontakten von Schaltern mit weniger als 3 mm Kontaktabstand, Temperaturreglern, Temperaturbegrenzungsvorrichtungen und dgl., sowie an der Isolation zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität von Kondensatoren.

Zunächst wird nicht mehr als die halbe vorgeschriebene Spannung angelegt, dann wird sie schnell bis auf den vorgeschriebenen Wert gesteigert.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag erfolgen.

Es ist darauf zu achten, die Metallfolie so anzuordnen, dass kein Überschlag an den Kanten der Isolation auftritt.

Bei Apparaten der Klasse II, die sowohl verstärkte als auch doppelte Isolation aufweisen, muss dafür gesorgt werden, dass die an die verstärkte Isolation angelegte Spannung die Betriebsisolation oder die zusätzliche Isolation nicht höher beansprucht wird, als sie durch die in der Tabelle vorgeschriebenen Spannungen beansprucht werden soll.

Bei der Prüfung von Isolierstoff-Auskleidungen kann die Metallfolie gegen den Isolierstoff mittels eines Sandsackes gepresst werden, dessen Abmessungen so sind, dass der Druck ungefähr 0,5 N/cm² beträgt.

Die Prüfung kann auf Stellen beschränkt werden, an denen die Isolation vermutlich schwach ist, z. B. dort, wo sich scharfe Metallkanten unter der Isolation befinden.

Wenn es möglich ist, werden Isolierstoff-Auskleidungen gesondert geprüft.

Bei Apparaten mit eingebauten Heizelementen werden die Prüfspannungen gemäss den Sicherheitsvorschriften des SEV Publ. 1054 nur für Heizelemente angewendet und nicht für die anderen Teile des Apparates.

1.17

Diese Sicherheitsvorschriften haben keinen Abschnitt 1.17. Der Abschnitt ist nur eingeführt worden, damit die Numerierung mit jener der Sicherheitsvorschriften für elektrische Koch- und Heizapparate, SEV 1054, übereinstimmt.

1.18 Dauerhaftigkeit

1.18.1

Apparate müssen so gebaut sein, dass bei längerem normalem Gebrauch keine elektrische oder mechanische Beschädigung auftritt, welche die Erfüllung dieser Vorschriften beeinträchtigen würde. Die Isolation muss unbeschädigt bleiben und Kontakte und Verbindungen dürfen sich durch Erwärmung, Erschütterung usw. nicht lockern.

Die Kontrolle erfolgt durch die Prüfungen gemäss 1.18.2 und 1.18.6 und durch die zusätzlichen Prüfungen gemäss 1.18.3 bis 1.18.5, soweit anwendbar.

1.18.2

Der Apparat wird bei normaler Belastung und 1,1facher Nennspannung während der in der folgenden Tabelle angegebenen Dauer betrieben. Diese Betriebsdauer kann um die Dauer während den Prüfungen von 1.11.1 und 1.13 vermindert werden, und bei Apparaten mit eingebauten Heizelementen um die Betriebsdauer während der Prüfung von 1.12.2 der Sicherheitsvorschriften SEV Publ. 1054. Anschliessend wird der Apparat mit normaler Belastung und 0,9facher Nennspannung während der in folgender Tabelle angegebenen Dauer betrieben.

Betriebsdauer für die Dauerhaftigkeitsprüfung

Art des Apparates	Betriebsdauer h
Apparate, welche eine voraussichtliche totale Betriebsdauer von weniger als 15 h pro Jahr haben	15
Andere Apparate	48

Apparate für Dauerbetrieb werden ununterbrochen betrieben oder während einer entsprechenden Anzahl Betriebsperioden von je mindestens 8 h Dauer.

Die Betriebsdauer für Apparate für kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb ist die durch die Bauart des Apparates begrenzte Dauer. Andernfalls ist es diejenige Betriebsdauer, welche mit den Sonderbestimmungen oder den Aufschriften übereinstimmt, je nachdem was ungünstiger ist.

Wenn die Temperaturerhöhung irgend eines Teiles eines Apparates für kurzzeitigen Betrieb die Temperaturerhöhung, die bei der Erwärmungsprüfung gemäss 1.11.1 gemessen wurde, überschreitet, werden Ruhepausen oder künstliche Abkühlung eingelegt.

In den Sonderbestimmungen ist angegeben, welche Apparate als solche anzusehen sind, deren voraussichtliche Betriebsdauer weniger als 15 h im Jahr beträgt.

Die vorgeschriebene Betriebsdauer ist die tatsächliche Laufzeit.

Wenn ein Apparat mehr als einen Motor enthält, gilt die angegebene Betriebsdauer für jeden einzelnen Motor.

1.18.3

Apparate, die nicht für kurzzeitigen Betrieb vorgesehen sind, werden 50mal mit normaler Belastung mit 1,1facher Nennspannung und 50mal mit 0,85facher Nennspannung angelassen, wobei jede Betriebsperiode 10mal so lang ist, wie die Dauer zwischen Anlassen und voller Geschwindigkeit, jedoch nicht kürzer als 10 s.

Um Überhitzung zu vermeiden, wird zwischen den Anläufen eine angemessene Pause eingelegt, die mindestens das Dreifache der Betriebsdauer beträgt.

Bei Apparaten für kurzzeitigen Betrieb wird nur die Prüfung bei 0,85facher Nennspannung vorgenommen.

1.18.4

Apparate mit Fliehkraft- oder sonstigen selbsttätigen Anlaßschaltern werden unter normaler Belastung 10 000mal bei 0,9facher Nennspannung angelassen, wobei die Spieldauer jener von 1.18.3 entsprechen muss.

Wenn notwendig kann künstlich gekühlt werden.

1.18.5

Apparate mit selbsttätig zurückstellenden Temperaturbegrenzungsvorrichtungen werden mit 1,1facher Nennspannung und solcher Belastung betrie-

ben, dass die Temperaturbegrenzungsvorrichtung innerhalb weniger Minuten anspricht. Dies wird 200mal ausgeführt.

1.18.6

Während den Prüfungen gemäss 1.18.2 und 1.18.3 dürfen Überlastschutzvorrichtungen nicht ansprechen.

Nach den Prüfungen gemäss 1.18.2 und 1.18.5 muss der Apparat die Prüfungen gemäss 1.16 bestehen, wobei jedoch die Werte des Isolationswiderstandes um 50 % vermindert werden.

Verbindungen, Handgriffe, Schutzvorrichtungen, Bürstenkappen und andere Zubehör- oder Bestandteile dürfen sich nicht gelockert oder verstellt haben und es darf keine Verschlechterung eingetreten sein, welche die Sicherheit im normalen Gebrauch beeinträchtigt.

1.19 Abnormaler Betrieb

1.19.1

Apparate müssen so gebaut sein, dass die Gefahr eines Brandes, einer mechanischen Beschädigung oder eines elektrischen Schlages als Folge voraussehbaren abnormalen oder unachtsamen Betriebs soweit wie möglich begrenzt ist.

Die Kontrolle erfolgt durch die Prüfungen gemäss 1.19.2 bis 1.19.4 soweit anwendbar. Allfällig vorhandene Heizelemente werden abgetrennt.

Bei den Prüfungen gemäss 1.19.2 und 1.19.3 wird die Temperaturerhöhung von Wicklungen am Ende der vorgeschriebenen Prüfdauer oder unmittelbar nach dem Ansprechen von Sicherungen, Temperaturbegrenzungsvorrichtungen und dgl. gemessen. Die Temperaturerhöhung darf das 1,7-fache der Grenzwerte, die für die Erwärmungsprüfung gemäss 1.11.1 vorgeschrieben sind, nicht überschreiten.

Sicherungen, Temperaturbegrenzungsvorrichtungen, Überstromauslöser und dgl., die in den Apparat eingebaut sind, können als Schutz gegen Brandgefahr verwendet werden.

Ist mehr als eine der Prüfungen für ein und denselben Apparat anwendbar, so werden diese Prüfungen nacheinander durchgeführt.

1.19.2

Apparate mit

Motoren, deren Anlauf-Drehmoment kleiner ist als das Vollast-Drehmoment,
Motoren, die von Hand angeworfen werden,
beweglichen Teilen, die sich festklemmen können,

werden mit vor dem Anlauf blockierten beweglichen Teilen geprüft.

Apparate mit Motoren, bei denen in einer Hilfswicklung Kondensatoren liegen, werden unter normaler Belastung betrieben, wobei die Kondensatoren kurzgeschlossen oder abgetrennt sind, je nachdem, was ungünstiger ist. Diese Prüfung wird nicht ausgeführt, wenn der Apparat bei seinem normalen Gebrauch unter Beobachtung steht und der Motor mit einem Kondensator versehen ist, welcher den einschlägigen Sicherheitsvorschriften des SEV entspricht.

Apparate mit Dreiphasen-Motoren werden unter normaler Belastung bei Abtrennung einer Phase betrieben.

Der Apparat wird, ausgehend vom kalten Zustand, bei Nennspannung oder bei der oberen Grenze des Nennspannungsbereiches während folgender Zeitdauer betrieben:

30 s	bei Handapparaten, bei Apparaten, die von Hand im Einschaltzustand gehalten werden; bei Apparaten, die während des Betriebes dauernd von Hand beschickt werden.
5 min	bei Apparaten, die bei ihrem normalen Gebrauch beaufsichtigt sind;

Bis zum Erreichen der Beharrungstemperatur bei anderen Apparaten.

Apparate, welche automatisch angelassen oder ferngesteuert werden, werden als Apparate für unbeaufsichtigten Betrieb betrachtet.

1.19.3

Apparate, für kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb werden dauernd mit normaler Belastung und mit Nennspannung oder dem oberen Grenzwert des Nennspannungsbereiches bis zum Erreichen der Beharrungstemperatur betrieben. Dies gilt nicht für:

Handapparate,
Apparate, die von Hand im Einschaltzustand gehalten werden,
Apparate, die während des Betriebs dauernd von Hand beschickt werden,
Apparate, die mit einem Zeitschalter ausgerüstet sind.

Falls sich der Apparat im normalen Gebrauch nach einer gewissen Zeit selbst entlastet, wird die Prüfung im Leerlauf fortgesetzt.

1.19.4

Apparate mit Seriemotoren werden 1 min bei der kleinstmöglichen Belastung mit der 1,3fachen Nennspannung betrieben.

Nach der Prüfung muss der Apparat weiter gebrauchsfähig sein. Wicklungen und Verbindungen dürfen sich nicht gelockert haben.

1.20 Standsicherheit und mechanische Gefährdung

1.20.1

Apparate, die für Verwendung auf dem Fussboden oder auf einem Tisch bestimmt sind, müssen ausreichend standsicher sein.

Die Kontrolle erfolgt durch nachstehende Prüfung.

Apparate mit Apparatestecker werden mit passender Apparatesteckdose mit ortsveränderlicher Leitung ausgerüstet.

Der Apparat wird mit ausgeschaltetem Motor in jeder normalen Gebrauchslage auf eine um 10^0 gegen die Waagerechte geneigte Fläche gestellt, wobei die Anschlussleitung in der ungünstigsten Lage auf der geneigten Fläche aufliegt.

Wenn bei einem auf eine waagrechte Fläche gestellten und um einen Winkel von weniger als 10° gegen die Waagrechte gekippten Apparat ein Teil des Apparates, welcher normalerweise nicht in Berührung mit der waagrechten Fläche ist, diese letztere berührt, dann wird er in der ungünstigsten Richtung um einen Winkel von 10° gekippt.

Apparate, die im normalen Gebrauch zum Füllen mit Flüssigkeit bestimmt sind, werden leer oder gefüllt geprüft, je nachdem, was ungünstiger ist.

Der Apparat darf bei obigen Prüfungen nicht umkippen.

Die Prüfung auf waagrechter Fläche kann z. B. nötig sein bei Apparaten mit Rollen, Füssen oder dgl.

1.20.2

Bewegte Teile müssen, soweit dies mit der Benutzung und dem Betrieb des Apparates vereinbar ist, so angeordnet oder abgedeckt sein, dass im normalen Gebrauch ein ausreichender Schutz des Benutzers gegen Verletzungen gewährleistet ist.

Schutzabdeckungen, Schutzvorrichtungen und dgl. müssen ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen. Sie dürfen nur unter Benutzung eines Werkzeuges entfernbar sein, soweit nicht der normale Gebrauch das Abnehmen solcher Teile bedingt.

Selbsttätig zurückstellende Temperaturbegrenzungsvorrichtungen und Überstromauslöser dürfen nicht verwendet werden, wenn ein unerwartetes Wiedereinschalten Gefahren für den Benutzer zur Folge haben könnte.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, durch die Prüfung gemäss 1.21 und durch eine Prüfung mit dem Tastfinger ähnlich demjenigen gemäss Fig. 1, welcher jedoch einen runden Anschlag mit einem Durchmesser von 50 mm aufweist, anstelle des abgeflachten Anschlages. Es darf nicht möglich sein, mit diesem Tastfinger gefährliche bewegte Teile zu berühren.

Ein vollständiger Schutz wird z. B. bei Nähmaschinen, Nahrungsmittelmischern und Mangen nicht gefordert.

Apparate, bei denen selbsttätig zurückstellende Temperaturbegrenzungsvorrichtungen und Überstromauslöser Unfälle verursachen können, sind z. B. Nahrungsmittelmischer, motorisch betriebene Mangen, Zentrifugen und Geschirrspülmaschinen.

1.21 Mechanische Festigkeit

1.21.1

Der Apparat muss angemessene mechanische Festigkeit besitzen und so gebaut sein, dass er einer rauhen Behandlung, die beim normalen Gebrauch vorkommen kann, standhält.

Die Kontrolle erfolgt durch Schläge mittels eines Federschlagapparates gemäss Fig. 6.

Dieser 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 Hamerschaft 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 $0{,}5 \pm 0{,}05$ 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 gespannt, indem der Spannkopf soweit zurückgezogen wird, bis die Auslösebacken in die Rille im Hammerschaft einschnappen.

Die Schläge werden ausgeübt, indem die Auslösenase rechtwinklig zur Oberfläche der zu prüfenden Stellen an diese angedrückt wird. Der Druck wird langsam gesteigert, bis die Nase zurückweicht und an den Auslösestangen anschlägt, welche dann die Auslösebacken betätigen und das Schlagelement auslösen.

Der Prüfling wird als Ganzes auf einer starren Unterlage gehalten und 3 Schlägen auf jede vermutlich schwache Stelle des Gehäuses ausgesetzt.

Wenn nötig, werden die Schläge auch auf Handgriffe, Knöpfe und dgl. angewandt, und auch auf Signallampen und deren Abdeckungen, wenn diese mehr als 10 mm vom Gehäuse abstehen oder eine Oberfläche von mehr als 4 cm² haben. Lampen und deren Abdeckungen im Innern des Apparates werden nur geprüft, wenn ihre Beschädigung im normalen Gebrauch wahrscheinlich ist.

Nach der Prüfung darf der Apparat keine Beschädigung im Sinne dieser Vorschriften aufweisen; insbesondere dürfen spannungführende Teile nicht berührbar geworden sein.

In Zweifelsfällen wird zusätzliche oder verstärkte Isolation einer Spannungsprüfung gemäss 1.16.3 unterworfen.

Äusserliche Beschädigungen und kleine Einkerbungen, durch welche die in 1.29.1 verlangten Kriech- und Luftstrecken nicht vermindert werden, werden nicht beanstandet. Ebenfalls nicht 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 dgl. 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.

1.21.2

Geschraubte Stopfbuchsen und Schultern in Rohreinführungen müssen angemessene mechanische Festigkeit aufweisen.

Die Kontrolle erfolgt:

Für geschraubte Stopfbuchsen durch die Prüfung gemäss 1.21.3,

für Schultern in Rohreinführungen für Rohre der Grössen 16 und 19 durch die Prüfung gemäss 1.21.4.

Nach den Prüfungen dürfen Stopfbuchsen, Gehäuse und Rohreinführungen keine wesentlichen Deformationen oder Beschädigungen aufweisen.

Für Schultern in grösseren Rohreinführungen ist eine Prüfung in Vorbereitung.

1.21.3

Die geschraubte Stopfbuchse wird ausgerüstet mit einer zylindrischen Metallstange mit einem Durchmesser gleich der nächst kleineren ganzen Millimeterzahl des Innendurchmessers der Dichtung. Die Stopfbuchse wird dann mit Hilfe eines passenden Schlüssels angezogen, wobei die in folgender Tabelle angegebenen Kräfte während 1 min auf einem Radius von 25 cm von der Achse der Stopfbuchse angewendet werden.

Kräfte zur mechanischen Prüfung geschraubter Stopfbuchsen

Durchmesser der Prüfstange mm	Kraft N	
	Stopfbuchsen aus Metall	Stopfbuchsen aus Isolierpreßstoff
bis und mit 20	30	20
über 20	40	30

1.21.4

Der Apparat wird auf einer festen Unterlage so angeordnet, dass die Achse der Rohreinführung senkrecht steht.

Ein Prüfkegel aus Stahl gemäss Fig. 7 wird auf die Schulter gestellt und ein Stahlkörper von 250 g 10mal aus einer Höhe von 15 cm auf die Prüfeinrichtung fallen gelassen.

1.22 Aufbau

1.22.1

Apparate, die für die Verwendung in feuchten Räumen, in Küchen oder unter ähnlichen Bedingungen bestimmt sind sowie Apparate für Haut- und Haarbehandlung dürfen nicht in Klasse 0 oder Klasse 0I ausgeführt sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

1.22.2

Apparate müssen so gebaut sein, dass sie in allen Stellungen, die im normalen Gebrauch zu erwarten sind, betriebsfähig sind.

Die Kontrolle erfolgt durch Feststellung, dass der Apparat in allen Lagen, die von der normalen Lage um einen Winkel bis zu 5° abweichen, normal betriebsfähig ist.

Die Prüfung wird nur in Zweifelsfällen vorgenommen.

1.22.3

Ortsveränderliche Apparate müssen so gebaut sein, dass dem Eindringen von Fremdkörpern vom Tisch oder Fussboden her vorgebeugt ist, wenn dadurch die Sicherheit des Apparates beeinträchtigt würde.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

Apparate, welche mit Füssen versehen sind, entsprechen dieser Anforderung, wenn die Füsse von Apparaten, welche auf den Tisch gestellt werden, mindestens 10 mm hoch sind, und wenn die Füsse von Apparaten, welche auf den Fussboden gestellt werden, mindestens 20 mm hoch sind.

1.22.4

Apparate, die für verschiedene Spannungen eingestellt werden können, müssen so gebaut sein, dass eine zufällige Veränderung der Einstellung unwahrscheinlich ist.

1.22.5

Apparate müssen so gebaut sein, dass eine zufällige Veränderung der Einstellung von Temperaturreglern oder anderen Regulier- und Schaltvorrichtungen unwahrscheinlich ist.

Die Kontrolle von 1.22.4 und 1.22.5 erfolgt durch Handprobe.

1.22.6

Apparate mit Kontaktstiften zur Einführung in Wandstreckdosen dürfen auf diese Wandsteckdosen kein übermässiges Drehmoment ausüben.

Die Kontrolle erfolgt durch Einführen des Apparates unter normalen Gebrauchsbedingungen in eine Wandsteckdose ohne Schutzkontakt, wobei die Steckdose drehbar um eine waagerechte Achse durch die Kontakthülsen angeordnet ist, und zwar in einem Abstand von 8 mm hinter der Stirnfläche der Steckdose.

Das zusätzliche Drehmoment, das auf die Steckdose ausgeübt werden muss, um ihre Stirnfläche senkrecht zu halten, darf nicht grösser als 0,25 Nm sein.

1.22.7

Es darf nicht ohne Hilfe eines Werkzeuges möglich sein, Teile zu entfernen, die den vorgeschriebenen Schutz gegen Feuchtigkeit und Wasser gewährleisten.

Die Kontrolle erfolgt durch Handprobe.

1.22.8

Apparate müssen so gebaut sein, dass ihre elektrische Isolation nicht durch Wasser, das an kalten Flächen kondensiert oder Leckwasser, das von Behältern, Schläuchen, Kupplungen und dgl. herrührt, beeinträchtigt werden kann.

Ausserdem darf die Isolation von Apparaten der Klasse II auch dann nicht beeinträchtigt werden, wenn ein Schlauch reisst oder eine Dichtung undicht wird.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

1.22.9

Handgriffe, Knöpfe und dgl. müssen derart zuverlässig befestigt sein, dass sie sich im normalen Gebrauch nicht lockern. Wenn Handgriffe, Knöpfe und dgl. dazu verwendet werden, die Stellung von Schaltern oder ähnlichen Einzelteilen anzuzeigen, darf es nicht möglich sein, sie in einer falschen Stellung zu befestigen, falls dies die Sicherheit des Apparates beeinträchtigen könnte.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, Handprobe und durch den Versuch, Handgriffe, Hebel und Knöpfe abzuziehen, durch einminutige Anwendung folgender Axialkraft:

Ist die Form des Handgriffs, Hebels oder Knopfes so, dass sie einen axialen Zug im normalen Gebrauch unwahrscheinlich macht:

15 N für Bedienungselemente von elektrischen Bestandteilen,
20 N in anderen Fällen.

Ist die Form so, dass die Anwendung eines axialen Zuges wahrscheinlich ist:

30 N für Bedienungselemente von elektrischen Bestandteilen,
50 N in anderen Fällen.

Vergussmasse und dgl. gilt nicht als geeignet, eine Lockerung zu verhindern.

1.22.10

Einzelteile, für die eine Auswechslung nötig sein könnte, wie Schalter und Kondensatoren, müssen passend befestigt sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

Befestigung durch Löten ist nur erlaubt für kleine Widerstände, Kondensatoren, Drosseln und dgl., wenn diese Einzelteile durch ihre Anschlussmittel auf geeignete Weise befestigt werden können. Befestigung durch Nieten ist nicht erlaubt.

1.22.11

Aufhänge- oder Aufwickelvorrichtungen und dgl. für ortsveränderliche Leitungen müssen glatt und gut gerundet sein. Wenn eine ortsveränderliche Leitung über eine Führungsrolle läuft, muss diese Rolle mindestens den 5fachen Aussendurchmesser, für flache ortsveränderliche Leitungen den 5fachen kleineren Aussendurchmesser dieser Leitung haben.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch Messung.

1.22.12

Material, welches intensiv brennt wie Celluloid, darf zum Bau eines Apparates nicht verwendet werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und, wenn notwendig, durch einen Brandversuch.

1.22.13

Holz, Baumwolle, Seide, Papier und ähnliche faserige oder hygroskopische Materialien dürfen unimprägniert nicht als elektrische Isolation verwendet werden.

Die elektrische Isolation darf nicht von den Eigenschaften von Treibriemen abhängig sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

1.22.14

Apparate, ausgenommen jene der Klasse III, welche Teile enthalten, die den gleichen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleisten sollen wie Apparate der Klasse III, müssen so gebaut sein, dass die Isolation zwischen Teilen, die mit Kleinspannung betrieben werden und anderen spannungführenden Teilen sowie die Isolation zwischen dem Eisen des Transformators und anderen Metallteilen den Anforderungen an diese Isolation gemäss den Sicherheitsvorschriften für Kleintransformatoren, SEV 1003, entspricht.

Die Kontrolle erfolgt durch die entsprechenden Prüfungen der Sicherheitsvorschriften für Kleintransformatoren, SEV 1003.

1.22.15

Verstärkte Isolation für Apparate der Klasse II darf nur dort verwendet werden, wo es offensichtlich unmöglich ist, voneinander unabhängige Betriebs- und zusätzliche Isolation vorzusehen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

Apparatestecker, Schalter und Bürstenhalter sind Beispiele, wo verstärkte Isolation verwendet werden kann.

1.22.16

Bei Apparaten der Klasse II müssen Isolierteile, die Teile der zusätzlichen oder verstärkten Isolierung bilden und die bei der routinemässigen Wartung des Apparates evtl. weggelassen werden könnten,

entweder so befestigt sein, dass sie nicht ohne ernsthafte Beschädigung entfernt werden können,

oder so ausgebildet sein, dass sie nicht in falscher Weise wieder eingesetzt werden können und dass der Apparat, wenn sie weggelassen werden, nicht mehr betriebsfähig oder offensichtlich unvollständig ist.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch Handprobe.

Zur routinemässigen Wartung gehört z. B. das Auswechseln von festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitungen, Schaltern, Kohlebürsten und dgl.

Auskleidung von Metallgehäusen mit Lack oder anderem Material, welches leicht abgekratzt werden kann, gilt nicht als den Vorschriften entsprechend.

1.22.17

Isolierschläuche bei Apparaten der Klasse II dürfen nur an inneren isolierten Leitern als zusätzliche Isolation verwendet werden. Sie müssen zuverlässig in ihrer Lage gehalten sein.

Der Schutzmantel ortsveränderlicher Leitungen darf innerhalb eines Apparates als zusätzliche Isolation verwendet werden, wenn er nicht unangemessenen mechanischen oder thermischen Beanspruchungen ausgesetzt ist und wenn seine Isoliereigenschaften mindestens denen von Leitern mit normalem Schutzmantel entsprechen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und wenn notwendig, durch die Prüfung des Schutzmantels gemäss den Leitervorschriften.

Ein Isolierschlauch gilt als wirksam befestigt, wenn er nur durch Brechen oder Schneiden entfernt werden kann oder wenn er an beiden Enden festgeklemmt ist.

1.22.18

Zusammenbaufugen von mehr als 0,3 mm Weite in der zusätzlichen Isolation dürfen nicht in der geraden Richtung mit solchen Fugen in der Betriebsisolation hintereinander liegen. Auch bei verstärkter Isolation dürfen Zusammenbaufugen, die weiter als 0,3 mm sind, keinen geraden Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen gestatten.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und wenn nötig, durch Messung.

1.22.19

Apparate der Klasse II müssen so gebaut sein, dass sich Kriech- und Luftstrecken der zusätzlichen oder verstärkten Isolation durch Verschmutzung oder Abnutzung nicht unter die in 1.29.1 vorgeschriebenen Minimalwerte verringern können. Sie müssen ferner so gebaut sein, dass jeder Draht, jede Schraube, Mutter, Unterlagscheibe, Feder und dgl. im Falle des Lockerns oder Herausfallens nicht in einer solchen Stellung stecken bleiben kann, dass die Kriech- oder Luftstrecken der zusätzlichen oder verstärkten Isolation um mehr als 50 % der in 1.29.1 vorgeschriebenen Minimalwerte verringert werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, Messung und Handprobe.

Es ist nicht vorausgesetzt, dass sich zwei voneinander unabhängige Befestigungsmittel gleichzeitig lösen.

Teile, die mittels Schrauben oder Muttern mit Sicherungsscheiben befestigt sind, gelten nicht als Teile, die sich lockern können, wenn die fraglichen Schrauben oder Muttern bei der routinemässigen Wartung des Apparates einschliesslich Auswechseln von Netzanschlussleitungen nicht gelöst werden müssen.

Bürstenhalterkappen, die 1.22.22 genügen, gelten nicht als Teile, deren Lockerung wahrscheinlich ist.

Lötverbindungen von Leitungen gelten als angemessen befestigt, wenn an oder in der Nähe der Anschlußstelle eine zusätzliche Befestigung des Leiters vorgesehen ist.

Klemmverbindungen von Leitungen gelten als angemessen befestigt, wenn in der Nähe der Klemme eine zusätzliche Befestigung vorgesehen ist, die bei Litzenleitungen die Leitungsisolation und nicht nur den blanken Leiter erfasst.

Bei kurzen steifen Drähten, die nach dem Lösen der Klemmschrauben noch in ihrer Lage verbleiben, wird nicht angenommen, dass sie sich von der Klemme entfernen können.

1.22.20

Zusätzliche und verstärkte Isolation muss so ausgebildet oder geschützt sein, dass nicht anzunehmen ist, dass sie durch Ablagerung von Schmutz oder durch Staub, herrührend vom Abrieb von Teilen im Innern des Apparates, beeinträchtigt wird.

Bei Apparaten der Klasse II müssen Teile aus synthetischem oder natürlichem Gummi, die als zusätzliche Isolation verwendet werden, alterungsbeständig und so bemessen und angeordnet sein, dass die in 1.29.1 vorgeschriebenen Kriechstrecken auch dann eingehalten werden, wenn irgendwelche Risse und Brüche auftreten.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, durch Messung und für Gummi durch die folgende Prüfung:

Teile aus Gummi werden in einer Sauerstoffatmosphäre unter Druck gealtert. Dabei werden die Prüflinge frei in einer Sauerstoffbombe aufgehängt, die mindestens das 10fache Volumen der Prüflinge hat. Die Bombe wird mit handelsüblichem Sauerstoff von mindestens 97 % Reingehalt bei einem Druck von 210 ± 7 N/cm² gefüllt.

Die Prüflinge werden 4 Tage lang (96 h) bei einer Temperatur von 70 ± 1 °C in der Bombe belassen.

Unmittelbar anschliessend werden die Prüflinge aus der Bombe herausgenommen und bei Raumtemperatur, unter Vermeidung von direktem Tageslicht, während mindestens 16 h gelagert.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine mit blossem Auge erkennbaren Risse aufweisen.

An anderem Material als Gummi können im Zweifelsfall besondere Prüfungen durchgeführt werden.

Die Verwendung von Sauerstoffbomben stellt bei unsorgfältiger Behandlung eine gewisse Gefahr dar. Es müssen deshalb Vorsichtsmassnahmen getroffen werden, die die Gefahr einer Explosion infolge plötzlicher Oxydation ausschliessen.

1.22.21

Apparate müssen so gebaut sein, dass innere Verdrahtungen, Wicklungen, Kollektoren, Schleifringe und dgl. sowie Isolation im allgemeinen nicht Öl, Fett oder ähnlichen Stoffen ausgesetzt sind, ausgenommen wo es die Konstruktion erforderlich macht, Isolationen dem Öl oder dem Fett auszusetzen, wie z. B. in Getrieben und dgl. In diesem Falle muss das Öl oder das Fett aber angemessene Isoliereigenschaften haben.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

1.22.22

Kohlebürsten dürfen nicht ohne Hilfe von Werkzeugen zugänglich sein.

Schraubkappen von Bürstenhaltern müssen fest gegen einen Anschlag oder dgl. angezogen werden können und müssen dann mit mindestens drei vollen Gewindegängen eingreifen.

Werden in Bürstenhaltern die Bürsten mittels einer Sperrvorrichtung in ihrer Lage gehalten, so darf diese Sperrung nicht von der Spannung der Bürstenfeder abhängen, wenn bei Lösen der Sperrvorrichtung unter Spannung stehende Teile zugänglich werden.

Bürstenhalterkappen, die von der Aussenseite des Apparates her zugänglich sind, müssen aus Isoliermaterial bestehen oder mit Isoliermaterial angemessener mechanischer und elektrischer Festigkeit bedeckt sein. Sie dürfen nicht über die äussere Oberfläche des Apparates vorstehen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Handprobe. Bei von aussen zugänglichen Schraubkappen von Bürstenhaltern wird ausserdem eine Prüfung der mechanischen Festigkeit gemäss 1.21.1 vorgenommen.

Die Anforderung, dass Kohlebürsten nicht ohne Hilfe von Werkzeug zugänglich sein dürfen, gilt nicht für separate Motoren.

1.22.23

Störschutzmittel gegen Störung von radioelektrischen Empfangsanlagen müssen so angebracht sein, dass sie durch den Apparat in seiner normalen Gebrauchslage angemessen gegen mechanische Beschädigung geschützt sind.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Prüfung gemäss 1.21.1.

Die Störschutzmittel können entweder im Apparat selbst oder bei Apparaten, die normalerweise auf eine Fläche gestellt oder an einer Wand befestigt werden, in einer Vertiefung der Apparateaussenfläche angebracht werden.

Beim Entwurf von Apparaten ist auf ausreichenden Platz für das Unterbringen der Störschutzmittel zu achten.

1.23 Innere Leitungen

1.23.1

Die Leitungswege müssen glatt und frei von scharfen Kanten, Ecken, Gräten und dgl. sein, welche eine Verletzung der Leitungsisolation verursachen könnten.

Öffnungen in Blechen, durch welche isolierte Leitungen hindurchgeführt werden, müssen mit Tüllen aus Isoliermaterial versehen sein, oder die Kanten müssen beidseitig mit einem Radius von mindestens 1,5 mm gerundet sein.

Es muss wirksam verhindert sein, dass die Verdrahtung mit beweglichen Teilen in Berührung kommt.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Messung.

1.23.2

Innere Leitungen und elektrische Verbindungen zwischen verschiedenen Apparateteilen sollen angemessen geschützt oder eingeschlossen sein.

Der minimale Leiterquerschnitt muss 0,5 mm² betragen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Messung.

Kleinere Leiterquerschnitte als 0,5 mm² sind erlaubt, sofern die Verbindungen sicher sind und die Leiter nicht übermässig belastet sind.

1.23.3

Isolierperlen und andere keramische Isolierteile von stromführenden Leitern müssen so befestigt oder abgestützt sein, dass sie ihre Lage nicht verändern können; sie dürfen nicht auf scharfen Kanten oder Ecken aufliegen.

Isolierperlen und andere keramische Isolierteile von stromführenden Leitern müssen in einem Isolierschlauch liegen, wenn sie innerhalb biegsamer Metallschläuche geführt werden, ausgenommen, wenn der Metallschlauch im normalen Gebrauch nicht bewegt werden kann.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch Handprobe.

1.23.4

Biegsame Metallschläuche zum Schutz von Verbindungsleitungen zwischen Apparateteilen dürfen nur für begrenzte Bewegung angewendet werden, wie im Falle der Befestigung von Teilen mit einem Gelenk. Sie dürfen die Isolation von darin befindlichen Leitern nicht beschädigen.

Wenn der Metallschlauch die Form einer eng gewundenen Drahtwendel hat, ist zusätzlich zur Betriebsisolation des Leiters eine isolierende Auskleidung vorzusehen. Weit gewundene Drahtwendel dürfen als Umhüllung von Leitern nicht verwendet werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch folgende Prüfung:

Der Apparat wird in normaler Gebrauchslage bei Nennspannung oder bei der oberen Grenze des Nennspannungsbereiches betrieben.

Der bewegliche Teil, an dem der Metallschlauch oder die eng gewundene Wendel befestigt ist, wird vorwärts und rückwärts bewegt, so dass der Schlauch oder die Wendel innerhalb des grösstmöglichen, durch die Konstruktion gegebenen Winkels gebogen wird, wobei die Anzahl Biegungen 10 000 beträgt und 30 Biegungen in der Minute ausgeführt werden.

Nach dieser Prüfung und Abkühlung des Apparates auf ungefähr Raumtemperatur soll er eine praktisch sinusförmige Wechselspannung von 1000 V mit einer Frequenz von 50 Hz, die während 1 min zwischen dem Metall des beweglichen Metallschlauches oder der Wendel und dem Leiter angelegt wird, aushalten.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag erfolgen und weder der Apparat noch die Isolation der ortsveränderlichen Leitung sollen irgendwelche Schädigungen, die den weiteren Gebrauch beeinträchtigen, aufweisen.

Eine Biegung bedeutet eine Bewegung, entweder vorwärts oder rückwärts.

Der Schutzmantel einer ortsveränderlichen Leitung wird als ausreichende isolierende Auskleidung der Wendel betrachtet.

1.23.5

Innere Leitungen müssen entweder so steif und so befestigt oder so isoliert sein, dass die Kriech- und Luftstrecken sich im normalen Gebrauch nicht unter die in 1.29.1 festgelegten Werte verringern können.

Die Isolation, sofern eine solche vorhanden ist, darf im normalen Gebrauch nicht beschädigt werden können.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, Messung und Handprobe.

Wenn die Isolation auf einem Leiter hinsichlich der Spannungsfestigkeit nicht mindestens gleichwertig ist jener von Leitern mit Gummiisolation gemäss den Sicherheitsvorschriften, SEV 1006, oder jener von Leitern mit thermoplastischer Kunststoffisolation gemäss den Sicherheitsvorschriften, SEV 1004, ist dieser Leiter als blanker Leiter zu betrachten.

Im Zweifelsfalle wird eine Spannungsprüfung durchgeführt, wie sie in den Sicherheitsvorschriften des SEV für isolierte Leiter vorgeschrieben ist, jedoch im trockenen Zustand zwischen dem Leiter und einer um die Isolation gewickelten Metallfolie.

Weitere Prüfungen können gegebenenfalls notwendig sein.

1.23.6

Gelb und grün gekennzeichnete Leiter dürfen nur mit Schutzleiterklemmen verbunden werden.

1.23.7

Der Fusskontakt von Sicherungsfassungen des D-Types in Apparaten, die für den Anschluss an ortsfeste Leitungen bestimmt sind, muss direkt mit der Netzanschlussklemme für den Polleiter verbunden sein.

1.23.8

Aluminiumdrähte dürfen für innere Verbindungen nicht verwendet werden.

Die Kontrolle von 1.23.6 bis 1.23.8 erfolgt durch Besichtigung.

1.23.9

Isolierte Leiter, welche im normalen Gebrauch Temperaturerhöhungen über 50 °C ausgesetzt sind, müssen eine Isolation aus wärmebeständigem Material aufweisen, wenn die Verschlechterung der Isolation bewirken würde, dass der Apparat nicht mehr den Vorschriften entspricht.

Die Kontrolle erfolgt gleichzeitig mit der Prüfung gemäss 1.11.1 und soweit notwendig, durch besondere Prüfungen.

1.24 Einzelteile

1.24.1

Einzelteile müssen sinngemäss den einschlägigen Sicherheitsvorschriften des SEV entsprechen.

Lampenfassungen E 10 sollen zur Aufnahme einer Lampe mit E-10-Sockel, entsprechend der letzten Ausgabe des Normblattes 7004-22 der CEI-Publikation 61, eingerichtet sein.

Lampenfassungen E 10 und ähnliche kleine Lampenfassungen sollen mit der CEE-Publikation 3, Anforderungen an Fassungen für Glühlampen mit Edisongewinde, übereinstimmen, ausgenommen, dass

die Vorschriften hinsichtlich Beanspruchung durch Gleichstrom Normalbetrieb und Temperaturerhöhung von stromführenden Teilen nicht angewendet werden,

das bei der Prüfung der mechanischen Festigkeit an den Prüfsockel angelegte Drehmoment 0,5 Nm beträgt,

die Prüfung der mechanischen Festigkeit gegen Schlag ersetzt wird durch die Falltrommelprüfung gemäss den Sicherheitsvorschriften für Netzsteckkontakte, SEV 1011, wobei die Anzahl der auszuführenden Fallbewegungen 50 beträgt,

der kleinste Kupfergehalt von aus Blech hergestellten Gewindehülsen derselbe sein muss wie für andere stromführende, nicht gedrehte Teile,

der minimale Abstand zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität 2 mm beträgt,

die Prüfung der Zugänglichkeit spannungführender Teile nicht vorgenommen wird.

Die Kontrolle von Einzelheiten erfolgt auf eine der nachstehend beschriebenen Arten.

1. Bei Einzelteilen, die ein Prüfzeichen (Sicherheitszeichen oder Qualitätszeichen des SEV) tragen, wird geprüft, ob ihre Aufschriften den Bedingungen, die im Apparat auftreten, entsprechen.
2. Einzelteile, die kein Prüfzeichen (Sicherheitszeichen oder Qualitätszeichen des SEV) tragen, werden entsprechend ihrer Beanspruchung im Apparat, die jedoch nicht stärker sein darf als die Aufschrift angibt, nach den für sie geltenden Sicherheitsvorschriften des SEV geprüft. Die Anzahl der Prüflinge entspricht im allgemeinen der in den entsprechenden Vorschriften geforderten Anzahl.
3. Einzelteile, die kein Prüfzeichen (Sicherheitszeichen oder Qualitätszeichen des SEV) und keine Aufschriften tragen, werden unter den Bedingungen, die im Apparat auftreten, nach den für sie geltenden Sicherheitsvorschriften des SEV geprüft. Die Anzahl der Prüflinge entspricht im allgemeinen der in den entsprechenden Vorschriften geforderten Anzahl.

Bei Kondensatoren, welche mit einer Motorwicklung in Serie geschaltet sind, wird geprüft, ob bei Betrieb des Apparates mit 1,1facher Nennspannung und minimaler Belastung die am Kondensator auftretende Spannung die Nennspannung des Kondensators nicht übersteigt.

Wenn zusätzliche Prüflinge von Einzelteilen nötig sind, sollen sie zwecks Vereinfachung des Prüfverfahrens mit den Apparaten zusammen eingereicht werden.

Im Apparat eingebaute Einzelteile werden allen Prüfungen dieser Vorschriften zusammen mit dem Apparat unterzogen. Die Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorschriften für die Einzelteile gibt nicht unbedingt Gewähr für die Übereinstimmung mit diesen Vorschriften.

1.24.2

Apparate dürfen nicht ausgerüstet sein mit

Schnurschaltern in ortsveränderlichen Leitungen,

Mikroschaltern und ähnlichen Vorrichtungen, wenn bei deren Versagen die Gefahr eines elektrischen Schlages oder einer Körperverletzung besteht,

Vorrichtungen, welche im Falle eines Fehlers im Apparat die Stromzufuhr durch Herbeiführen eines Kurzschlusses unterbrechen,

Temperaturbegrenzungsvorrichtungen, welche durch Lötung wieder zurückgestellt werden können.

1.24.3

Schalter in stationären Apparaten, die direkt mit den Anschlussklemmen des Apparates verbunden sind, müssen alle stromführenden Leiter unterbrechen. Sie müssen in der Ausschaltstellung einen Kontaktabstand von mindestens 3 mm aufweisen. Ausgenommen sind Schalter für Signallampen.

Die Kontrolle von 1.24.2 und 1.24.3 erfolgt durch Besichtigung.

1.24.4

Steckvorrichtungen für Kleinspannungskreise dürfen weder mit Netzsteckvorrichtungen gemäss den Sicherheitsvorschriften für Netzsteckvorrichtungen, SEV 1011, noch mit den Apparatesteckvorrichtungen gemäss den Sicherheitsvorschriften für Apparatesteckvorrichtungen, SEV 1012, verwechselbar sein.

1.24.5

Steckvorrichtungen und andere Verbindungsvorrichtungen an ortsveränderlichen Leitungen, welche für die unmittelbare Verbindung zwischen verschiedenen Teilen eines Apparates bestimmt sind, dürfen weder mit Netzsteckvorrichtungen gemäss den Sicherheitsvorschriften für Netzsteckvorrichtungen, SEV 1011, noch mit Apparatesteckvorrichtungen gemäss den Sicherheitsvorschriften für Apparatesteckvorrichtungen, SEV 1012, verwechselbar sein, wenn der direkte Anschluss dieser Teile ans Netz eine Gefahr für den Benützer und die Umgebung oder eine Beschädigung des Apparates verursachen könnte.

Die Kontrolle von 1.24.4 und 1.24.5 erfolgt durch Besichtigung und Handprobe.

1.24.6

Lampenfassungen dürfen nur für Lampen verwendet werden.

1.24.7

Seriewiderstände zu Glimmlampen mit E-10-Sockeln dürfen nicht in der Lampe eingebaut sein.

1.24.8

Kondensatoren dürfen nicht zwischen den Kontakten von Temperaturbegrenzungsvorrichtungen angeschlossen sein.

Die Kontrolle vom 1.24.6 bis 1.24.8 erfolgt durch Besichtigung.

1.24.9

Transformatoren müssen kurzschlußsicher sein.

Transformatoren zur Speisung von Stromkreisen mit berührbaren spannungführenden Teilen müssen Trenntransformatoren sein.

Die Kontrolle erfolgt, wenn notwendig, durch die Prüfung des Transformators gemäss den Sicherheitsvorschriften für Kleintransformatoren, SEV 1003, sowie für Trenntransformatoren gemäss den Bestimmungen in den Hausinstallationsvorschriften, SEV 1000, Ziffer 36 910.5.

1.24.10

Apparate, welche im normalen Betrieb bewegt werden, müssen mit einem Schalter ausgerüstet sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

1.25 Netzanschluss und äussere ortsveränderliche Leitungen

1.25.1

Ein Apparat darf nur mit einem einzigen Netzanschlussmittel versehen sein. An Steckern darf nicht mehr als eine ortsveränderliche Leitung angeschlossen sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

Bei Apparaten, die auch Heizelemente enthalten, sind getrennte Netzanschlussmittel erlaubt.

1.25.2

Apparate, die nicht für ständigen Anschluss an ortsfeste Leitungen vorgesehen sind, müssen entweder mit einer festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung oder mit einem Apparatestecker versehen sein.

Wenn ein Apparatestecker verwendet wird, muss er so angeordnet sein, dass die Apparatesteckdose ohne Mühe eingeführt werden kann.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und mit Hilfe von Lehren.

Einzelheiten der Lehren sind in Vorbereitung.

1.25.3

Festangeschlossene ortsveränderliche Leitungen müssen mindestens Doppelschlauchschnüre normaler Ausführung (Gd oder Td) sein.

Festangeschlossene ortsveränderliche Leitungen von Apparaten der Klasse I müssen mit einem gelb und grünen Schutzleiter versehen sein, der an die interne Schutzleiterklemme des Apparates sowie an den Schutzkontakt des allfällig vorhandenen Steckers angeschlossen ist.

In festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitungen mit mehr als drei Adern muss der Nulleiter gelb oder hellblau gekennzeichnet sein.

Festangeschlossene ortsveränderliche Leitungen von ortsveränderlichen Einphasen-Apparaten müssen mit einem mindestens dem Nennstrom des Apparates entsprechenden Netzstecker versehen sein.

1.25.4

Der Nennquerschnitt von ortsveränderlichen Leitungen darf nicht kleiner sein als in nachfolgender Tabelle angegeben.

Nennquerschnitte von ortsveränderlichen Leitungen

Nennstrom des Apparates A	Nennquerschnitt Cu mm²
bis und mit 6	0,75[1])
über 6 bis und mit 10	1,0
über 10 bis und mit 16	1,5
über 16 bis und mit 25	2,5
über 25 bis und mit 32	4,0
über 32 bis und mit 40	6,0
über 40 bis und mit 63	10,0

[1]) Gemäss den Hausinstallationsvorschriften, SEV 1000, Ziffer 42514.2 dürfen leichte kleine Apparate von höchstens 2,5 A Nennstromstärke mit Leitungen von 0,5 mm² Cu ausgerüstet werden.

Die Kontrolle von 1.25.3 und 1.25.4 erfolgt durch Besichtigung.

Einzelne, den Nennquerschnitten zugeordnete Nennströme stimmen nicht mit den Hausinstallationsvorschriften, SEV 1000, überein.

1.25.5

Apparate mit festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitungen müssen so gebaut sein, dass die Leiter an ihren Anschlußstellen an die Klemmen von Zug, Stoss und Verdrehung entlastet sind und dass ihre äussere Umhüllung gegen Abnützung geschützt ist.

Es muss deutlich erkennbar sein, wie die Entlastung und der Verdrehungsschutz auszuführen sind.

Behelfsmässige Massnahmen, wie das Verknoten der Leitung oder das Festbinden der Leiterenden, sind nicht zulässig.

Bei Apparaten der Klasse II muss die Entlastungsvorrichtung entweder aus Isoliermaterial bestehen oder, falls sie aus Metall ist, muss sie von berührbaren Metallteilen durch eine Isolation getrennt sein, die den Bestimmungen für zusätzliche Isolation entspricht.

Die Entlastungsvorrichtung von anderen Apparaten muss aus Isoliermaterial bestehen oder mit einer isolierten Auskleidung versehen sein, wenn ein Isolationsfehler der ortsveränderlichen Leitung berührbare Metallteile unter Spannung setzen könnte. Diese Auskleidung muss fest an die Entlastungsvorrichtung angebracht sein, wenn sie nicht eine Isoliertülle ist, die einen Teil der in 1.25.6 angegebenen Leitungsscnutztülle bildet.

Entlastungsvorrichtungen müssen so beschaffen sein, dass

die ortsveränderliche Leitung keine Schrauben der Entlastungsvorrichtung berühren kann, wenn diese Schrauben berührbar sind oder elektrisch mit berührbaren Metallteilen verbunden sind;

die ortsveränderliche Leitung nicht direkt durch eine metallene Schraube festgeklemmt wird;

ihre Einzelteile nicht leicht verlorengehen können, wenn die ortsveränderliche Leitung ausgewechselt wird und dass wenigstens ein Teil der Entlastungsvorrichtung zuverlässig am Apparat befestigt ist;

das Auswechseln der festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung kein Spezialwerkzeug erfordert;

sie für den Anschluss der verschiedenen Typen von ortsveränderlichen Leitungen geeignet sind, die für den Apparat in Betracht kommen, wenn der Apparat nicht so gebaut ist, dass nur ein einziger Leitungstyp angeschlossen werden kann.

Entlastungsvorrichtungen müssen so gebaut und angeordnet sein, dass ein Auswechseln der festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung leicht möglich ist. Schrauben von Entlastungsvorrichtungen, die zum Auswechseln der festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitung bedient werden müssen, dürfen nicht zum Befestigen anderer Teile dienen.

Stopfbuchsen als Entlastungsvorrichtungen an ortsveränderlichen Apparaten sind nicht zulässig, wenn sie nicht spezielle Vorkehrungen haben, die das Klemmen aller Typen und Grössen vor ortsveränderlichen Netzanschlussleitungen gewährleisten, die für den betreffenden Apparat in Betracht kommen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch folgende Prüfungen.

An den Apparat wird eine ortsveränderliche Leitung angeschlossen, und die Leiter werden in die Klemmen eingeführt, wobei die etwaigen Klemmschrauben nur so stark angezogen werden, dass die Leiter nicht leicht ihre Lage verändern können. Die Entlastungsvorrichtung wird in normaler Art und Weise gebraucht.

Nach dieser Vorbereitung darf es nicht möglich sein, die Leitung soweit in den Apparat hineinzuschieben, dass sie selbst oder andere innere Teile des Apparates beschädigt werden könnten.

Die Leitung wird dann 25mal einem Zug in der ungünstigsten Richtung mit dem in nachstehender Tabelle angegebenen Wert unterworfen. Die Zugbeanspruchung darf nicht ruckweise erfolgen und hat eine Dauer von 1 s.

Unmittelbar danach wird die Leitung 1 min lang einem Drehmoment gemäss der Tabelle unterworfen.

Zugkräfte und Drehmomente zur Prüfung der Entlastungsvorrichtung von festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitungen

Gewicht des Apparates kg	Zug N	Drehmoment Nm
bis und mit 1	30	0,1
über 1 bis und mit 4	60	0,25
über 4	100	0,35

Die Prüfungen werden zuerst mit dem leichtesten zulässigen Leitungstyp vom kleinsten in 1.26.2 angegebenen Querschnitt durchgeführt und dann mit dem nächst stärkeren Leitungstyp vom grössten angegebenen Querschnitt, wenn der Apparat nicht so gebaut ist, dass nur ein Leitungstyp angeschlossen werden kann.

Bei den Prüfungen darf die Leitung nicht beschädigt werden.

Nach den Prüfungen darf sich die Leitung um nicht mehr als 2 mm verschoben haben, und die Leiterenden dürfen sich in den Anschlussklemmen nicht merkbar verlagert haben.

Zur Messung dieser Längsverschiebung wird vor den Prüfungen an der belasteten Leitung im Abstand von etwa 2 cm von der Entlastungsvorrichtung eine Marke angebracht.

Am Ende der Prüfungen wird die Verlagerung dieser Marke gegenüber der Entlastungsvorrichtung gemessen, während die Leitung noch belastet ist.

1.25.6

Ortsveränderliche Leitungen von Apparaten, die im Betriebe bewegt werden, müssen gegen übermässige Biegung an den Einführungsstellen in den Apparat durch Schutztüllen aus Isoliermaterial geschützt sein.

Solche Schutztüllen dürfen nicht fester Bestandteil der ortsveränderlichen Leitung sein. Sie müssen zuverlässig befestigt sein und mindestens um eine Länge von 5 mal dem Aussendurchmesser, der mit dem Apparat gelieferten Leitung, über die Einführungsöffnung des Apparates herausstehen. Für flache Leitungen ist der grössere Aussendurchmesser massgebend.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, durch Messung und durch folgende Prüfung.

Der Apparat wird mit der Schutztülle und einer ortsveränderlichen Leitung mit einer Länge von etwa 100 mm ausgerüstet. Der Apparat wird so gestellt, dass die Achse der Schutztülle, dort wo die Leitung sie verlässt, aufwärts unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale gerichtet ist. Am freien Ende der Leitung wird dann ein Gewicht von

$$P = 0{,}1\ D^2 \quad \text{(N)}$$

angebracht, wobei D den Aussendurchmesser in mm der mit dem Apparat gelieferten ortsveränderlichen Leitung bedeutet. Für flache Leitungen ist der kleinere Aussendurchmesser massgebend.

Flache Leitungen werden in jener Ebene gebogen, welche zur Ebene, die die Achsen der Adern bilden, senkrecht steht.

Der Krümmungsradius der Leitung, gemessen unmittelbar nach Anwendung der Kraft, soll nirgends kleiner als 1,5 D sein.

1.25.7

Einführungsöffnungen für äussere Leitungen müssen so beschaffen sein, dass der Schutzmantel der ortsveränderlichen Leitung ohne jede Beschädigungsgefahr eingeführt werden kann.

Einführungsöffnungen für ortsveränderliche Leitungen müssen durch Isoliermaterial führen oder Tüllen aus Isoliermaterial besitzen, die unter normalen Betriebsbedingungen praktisch frei von Alterungserscheinungen bleiben. Die Öffnungen oder Tüllen müssen so geformt sein, dass sie die Leitungen nicht beschädigen können. Die Tüllen müssen zuverlässig befestigt sein und sich nicht ohne Werkzeug entfernen lassen.

Wenn die Einführungsöffnung bei Apparaten der Klasse II durch Metall führt, dürfen die Einführungstüllen weder aus elastischem Werkstoff wie z. B. Gummi bestehen, noch Teil der Leitungsschutztülle bilden.

Wenn die Einführungsöffnung von Apparaten anderer Klassen durch Metall führt, dürfen die Einführungstüllen nicht aus elastischem Werkstoff wie z. B. Gummi bestehen, ausgenommen wenn sie einen Teil der Leitungsschutztülle bilden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch Handprobe.

1.25.8

Die Netzanschlussleitungen müssen sich an ortsfesten Apparaten anschliessen lassen, nachdem der Apparat auf seiner Unterlage befestigt wurde.

1.25.9

Der Raum für die Netzanschlussleitungen innerhalb des Apparates muss ausreichend sein, so dass die Leiter leicht eingeführt und angeschlossen werden können und dass eine etwa vorhandene Abdeckung ohne Gefahr der Beschädigung der Leiter oder ihrer Isolation angebracht werden kann. Es muss möglich sein, den ordnungsgemässen Anschluss und die ordnungsgemässe Lage der Leitungen prüfen zu können, bevor die Abdeckung angebracht ist.

Abdeckungen, welche Klemmen für äussere Leiter zugänglich machen, müssen ohne Spezialwerkzeug entfernbar sein.

Ortsveränderliche Apparate müssen so gebaut sein, dass ein sich von der Klemme lösendes Leiterende nicht in Kontakt mit berührbaren Metallteilen kommen kann.

Die Kontrolle von 1.25.8 und 1.25.9 erfolgt durch Besichtigung und durch eine Anschlussprobe mit Leitungen des grössten Querschnittes gemäss 1.26.2.

Eine Prüfung um festzustellen, dass ein freies Leiterende nicht in Kontakt mit berührbaren Metallteilen kommen kann, ist in Vorbereitung.

1.25.10

Apparate für ständigen Anschluss an ortsfeste Leitungen müssen mit Kabeleinführungen, Rohröffnungen, Ausbruchöffnungen oder Stopfbuchsen versehen sein, die den Anschluss der entsprechenden Kabel oder Rohre gemäss folgender Tabelle erlauben.

Abmessungen für Rohr- und Kabelanschlüsse

Nennstrom des Apparates A	Aussendurchmesser mm							
	für 2 Leiter		für 3 Leiter		für 4 Leiter		für 5 Leiter	
	Rohr	Kabel	Rohr	Kabel	Rohr	Kabel	Rohr	Kabel
bis und mit 16	16,0	13,0	16,0	14,0	19,0	14,5	19,0	15,5

Rohreinführungen und Ausbruchöffnungen müssen so gebaut oder angeordnet sein, dass die Einführung des Rohres den Schutz gegen elektrischen Schlag nicht beeinträchtigt oder Kriech- und Luftstrecken nicht unter die in 1.29.1 vorgeschriebenen Werte reduziert.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, durch Messung und durch Handprobe.

Diese Anforderung gilt nicht für Apparate, die für den Anschluss mit einer ortsveränderlichen Leitung vorgesehen sind.

Die Festlegung der Abmessungen für Nennströme über 16 A ist in Vorbereitung.

1.25.11

Ortsveränderliche Leitungen für die Zwischenverbindung von verschiedenen auswechselbaren Apparateteilen dürfen nicht mit Anschlussmitteln versehen sein, an welchen berührbare Metallteile spannungführend sind, wenn ein Ende der Leitung frei ist.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und nötigenfalls durch Prüfung mit dem Tastfinger gemäss 1.8.1.

1.26 Anschlussklemmen für äussere Leiter

1.26.1

Apparate für ständigen Anschluss an ortsfeste Leitungen und Apparate mit festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitungen müssen Anschlussklemmen besitzen, in denen der Anschluss mittels Schrauben, Muttern oder sonstigen gleich wirksamen Mitteln erfolgt.

Die Schrauben, Muttern und Bolzen der Anschlussklemmen müssen metrisches ISO-Gewinde oder ein in Steigung und mechanischer Festigkeit gleichwertiges Gewinde besitzen. Sie dürfen nicht zur Befestigung irgendwelcher anderer Teile dienen, ausgenommen zum Klemmen innerer Verdrahtung, die so ungeordnet ist, dass eine Veränderung ihrer Lage unwahrscheinlich ist, wenn die Netzanschlussleiter angeschlossen werden.

Provisorisch werden SI- und BA-Gewinde als dem metrischen ISO-Gewinde in Steigung und mechanischer Festigkeit gleichwertig betrachtet.

Anforderungen für federnde oder andere Klemmen ohne Schrauben oder Muttern sind in Vorbereitung.

1.26.2

Anschlussklemmen müssen den Anschluss von Leitungen mit den in nachstehender Tabelle angegebenen Querschnitten ermöglichen.

Bemessung der Netzanschlussklemmen

Nennstrom Apparates A	Nennquerschnitt Cu mm²	
	ortsveränderliche Leitungen	ortsfeste Leitungen
bis und mit 6	0,75[1])...1	1...2,5
über 6 bis und mit 10	0,75...1,5	1...2,5
über 10 bis und mit 16	1...2,5	1,5...4
über 16 bis und mit 25	1,5...4	2,5...6
über 25 bis und mit 32	2,5...6	4...10
über 32 bis und mit 40	4...10	6...16
über 40 bis und mit 63	6...16	10...25

[1]) Wenn gemäss 1.25.4 Apparate mit Leitungen von 0,5 mm² Cu ausgerüstet sind, müssen die Anschlussklemmen auch den Anschluss von Leitungen mit 0,5 mm² Cu ermöglichen.

Die Kontrolle von 1.26.1 und 1.26.2 erfolgt durch Besichtigung, durch Messung und durch Anschluss von Leitungen mit dem kleinsten und grössten angegebenen Querschnitt.

1.26.3

Anschlussklemmen müssen derart befestigt sein, dass sie sich beim Anziehen und Lösen der Klemmittel nicht lockern, dass innere Leitungen nicht in schädlicher Weise beansprucht werden und dass Kriech- und Luftstrecken nicht unter die in 1.29.1 angegebenen Werte reduziert werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und durch Messung, nachdem ein Leiter mit dem grössten Querschnitt gemäss 1.26.2 10mal angeschlossen und gelöst wird, wobei ein Drehmoment von ⅔ des in 1.28.1 vorgeschriebenen Wertes angewendet wird.

Anschlussklemmen können gegen Lockerung durch zwei Befestigungsschrauben, durch Befestigung in einer Versenkung ohne nennenswertes Spiel mit einer Schraube oder durch andere geeignete Mittel gesichert werden.

Sicherung mit Vergussmasse ohne andere Vorkehrung gegen Lockerung gilt nicht als ausreichend. Härtbare Kunstharze können jedoch zur Sicherung von Anschlussklemmen verwendet werden, die im normalen Gebrauch nicht auf Verdrehung beansprucht werden.

1.26.4

Anschlussklemmen müssen so beschaffen sein, dass der Leiter zwischen zwei Metallflächen geklemmt wird und dass der Anschluss mit genügend Kontaktdruck ohne Beschädigung des Leiters möglich ist.

Die Leiter gelten als beschädigt, wenn sie tiefe oder scharfe Einkerbungen aufweisen.

1.26.5

Anschlussklemmen müssen den korrekten Anschluss des Leiters auch ohne besondere Zurichtung desselben erlauben. Sie müssen ausserdem so beschaffen oder angeordnet sein, dass der Leiter beim Anziehen der Schrauben oder Muttern nicht ausweichen kann.

Die Kontrolle von 1.26.4 und 1.26.5 erfolgt durch Besichtigung der Anschlussklemmen und des Leiters nach der Prüfung gemäss 1.26.3.

Der Ausdruck «besondere Zurichtung des Leiters» umfasst das Verlöten von Litzen, den Gebrauch von Kabelschuhen, Biegen von Ösen usw., aber nicht das Richten des Leiters vor dem Einführen in die Klemmen oder das Verdrillen von Litzen zur Versteifung der Enden.

1.26.6

Buchsenklemmen müssen die in nachstehender Tabelle angegebenen Abmessungen aufweisen. Eine Reduktion der Gewindelänge ist jedoch erlaubt, falls die mechanische Festigkeit ausreichend ist und wenigstens zwei ganze Gewindegänge im Eingriff sind, wenn der Leiter mit dem kleinsten Querschnitt gemäss 1.26.2 festgeklemmt ist.

Abmessungen von Buchsenklemmen

Nennstrom des Apparates A	Minimaler Nenndurchmesser des Gewindes mm	Minimaler Durchmesser der Bohrung zur Aufnahme des Leiters mm	Minimale Gewindelänge in der Buchsenklemme mm	Maximaler Unteschied zwischen Durchmesser der Bohrung zur Aufnahme des Leiters und Nenndurchmesser des Gewindes mm
bis und mit 10	3[1])	3	2	0,6
über 10 bis und mit 16	3,5	3,5	2,5	0,6
über 16 bis und mit 25	4	4	3	0,6
über 25 bis und mit 32	4	4,5	3	1,0
über 32 bis und mit 40	5	5,5	4	1,3
über 40 bis und mit 63	6	7	4	1,5

[1]) Für BA-Gewinde wird dieser Wert auf 2,8 mm reduziert.

Die Gewindelänge der Klemmschraube muss mindestens gleich der Summe aus Durchmesser der Bohrung zur Aufnahme des Leiters und Gewindelänge in der Buchsenklemme sein.

Die Oberfläche der Bohrung, gegen die der Leiter durch die Schraube gepresst wird, darf keine scharfen Einkerbungen und Vorsprünge aufweisen.

Die Buchsenklemmen müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass das Ende des in die Bohrung eingeführten Leiters sichtbar ist oder dass es mindestens um den halben Schraubendurchmesser oder 2,5 mm, je nachdem, welches Mass grösser ist, über das Gewindloch hinaus eingeführt werden kann.

Die Gewindelänge in der Buchsenklemme wird bis zu der Stelle gemessen, an der das Gewinde zuerst durch die Bohrung zur Aufnahme des Leiters unterbrochen ist.

Falls das Gewinde in der Buchsenklemme zurückgesetzt ist, muss die Länge von Kopfschrauben dementsprechend vergrössert werden.

Der Teil, gegen welchen der Leiter geklemmt wird, und der Teil, welcher die Klemmschraube trägt, müssen nicht unbedingt aus einem Stück sein.

1.26.7

Kopfschraubenklemmen müssen die in nachstehender Tabelle angegebenen Mindestabmessungen aufweisen. Eine Reduktion der Länge des Muttergewindes und der Gewindelänge der Schraube ist jedoch erlaubt, falls die mechanische Festigkeit ausreichend ist und wenigstens zwei ganze Gewindegänge im Eingriff sind, wenn der Leiter mit dem grössten Querschnitt gemäss 1.26.2 leicht geklemmt ist.

Abmessungen von Kopfschraubenklemmen

Nennstrom des Apparates A	Nenndurchmesser des Gewindes mm	Gewindelänge der Schraube mm	Länge des Muttergewindes mm	Nennunterschied zwischen Kopf- und Schaftdurchmesser der Schraube mm	Kopfhöhe der Schraube mm
bis und mit 10	3,5 (3)[1])	4,0 (3,5)	1,5	3,5 (3)	2,0 (1,8)
über 10 bis und mit 16	4	5,5	2,5	4	2,4
über 16 bis und mit 25	5	6,5	3,0	5	3,0
über 25 bis und mit 32	5	7,5	3,0	5	3,5
über 32 bis und mit 40	5	8,5	3,0	5	3,5
über 40 bis und mit 63	6	10,5	3,5	6	5,0

[1]) Für BA-Gewinde wird dieser Wert auf 2,8 mm reduziert.

Die Klammerwerte gelten nur für ortsveränderliche Apparate.

Falls die vorgeschriebene Gewindelänge des Muttergewindes mit Durchziehen oder Aufdrücken erzielt wird, muss der Rand des Durchzuges ausreichend glatt sein, und die Gewindelänge muss um mindestens 0,5 mm grösser sein als der in der vorstehenden Tabelle angegebene Wert. Die Länge des Durchzuges darf nicht mehr als 80 % der ursprünglichen Materialdicke betragen, sofern nicht die mechanische Festigkeit mit einer grösseren Länge ausreichend ist.

Falls zwischen Schraubenkopf und Leiter ein Zwischenstück verwendet wird, wie z. B. eine Druckplatte, muss die Gewindelänge der Schraube entsprechend vergrössert werden, jedoch kann der Durchmesser des Schraubenkopfes um folgende Werte verringert werden:

1 mm für Nennströme bis 16 A
2 mm für Nennströme über 16 A

Solche Zwischenstücke müssen gegen Verdrehung gesichert sein.

Falls solche Zwischenstücke mehr als eine Schraube besitzen, dürfen Schrauben mit den nachstehenden Nenndurchmessern verwendet werden:

3,5 mm für Nennströme bis 25 A
4 mm für Nennströme über 25 A

Falls das Muttergewinde zurückgesetzt ist, muss die Länge von Kopfschrauben dementsprechend vergrössert werden.

1.26.8

Bolzenklemmen müssen mit Unterlagscheiben versehen sein und die in nachfolgender Tabelle angegebenen Abmessungen aufweisen.

Abmessungen von Bolzenklemmen

Nennstrom des Apparates	Minimaler Nenn-durchmesser des Gewindes	Unterschied zwischen dem Gewindedurchmesser und dem	
		maximalen Innen-durchmesser der Unterlag-scheibe	minimalen Aussen-durchmesser der Unterlag-scheibe
A	mm	mm	mm
bis und mit 10	3,0[1])	0,4	4
über 10 bis und mit 16	3,5	0,4	4,5
über 16 bis und mit 25	4,0	0,5	5
über 25 bis und mit 32	4,0	0,5	5,5

[1]) Für BA-Gewinde wird dieser Wert auf 2,8 mm reduziert.

Die Kontrolle von 1.26.6 bis 1.26.8 erfolgt durch Besichtigung und Messung und falls notwendig durch die Prüfungen gemäss 1.26.9. Eine Massunterschreitung von 0,15 mm für den Nenndurchmesser des Gewindes und für den Nennunterschied zwischen Kopf- und Schaftdurchmesser der Schraube ist zulässig.

Falls eine oder mehrere der Abmessungen grösser als die in 1.26.6 bis 1.26.8 vorgeschriebenen sind, brauchen die anderen Abmessungen deshalb nicht entsprechend vergrössert zu werden. Die Abweichungen von den vorgeschriebenen Abmessungen dürfen jedoch die Wirkungsweise der Anschlussklemme nicht beeinträchtigen.

1.26.9

Falls die Gewindelänge in der Buchsenklemme, die Länge des Muttergewindes oder die Gewindelänge der Schraube kleiner sind als die Werte in der entsprechenden Tabelle, oder wenn die Länge des Durchzuges mehr als 80 % der ursprünglichen Materialdicke beträgt, erfolgt die Kontrolle der mechanischen Festigkeit durch folgende Prüfungen.

Die Schraubverbindung wird der Prüfung gemäss 1.28.1 unterzogen, wobei jedoch die 1,2fachen Werte der dort in der Tabelle angegebenen Drehmomente angewandt werden.

Nach dieser Prüfung darf die Anschlussklemme keine ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigende Beschädigung aufweisen.

Ein Leiter wird gemäss 1.26.3 noch einmal angeschlossen und dann 1 min rucklos einem Zug gemäss nachstehender Tabelle unterworfen.

Während dieser Prüfung darf sich der Leiter in der Klemme nicht merklich verschieben.

Zugkräfte zur Prüfung der Leiteranschlussklemmen

Nennstrom des Apparates A	Zugkraft N
bis und mit 6	40
über 6 bis und mit 10	50
über 10 bis und mit 16	50
über 16 bis und mit 25	60
über 25 bis und mit 32	80
über 32 bis und mit 40	90
über 40 bis und mit 63	100

1.26.10

Wo für den Anschluss von äusseren Leitungen Anschlussklemmen vorgesehen sind, müssen alle zusammengehörenden Klemmen und eine allfällig vorhandene Schutzleiterklemme nahe beieinander angeordnet sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

1.26.11

Anschlussklemmen dürfen nicht ohne Hilfe von Werkzeug zugänglich sein, auch wenn ihre spannungführenden Teile nicht berührbar sind.

Anschlussklemmen müssen so angeordnet oder abgedeckt sein, dass selbst wenn ein Draht einer Litze sich nach dem Anschluss des Leiters löst, keine Gefahr der zufälligen Berührung zwischen spannungführenden Teilen und berührbaren Metallteilen und bei Apparaten der Klasse II zwischen spannungführenden Teilen und Metallteilen, die von berührbaren Metallteilen nur durch zusätzliche Isolation getrennt sind, besteht.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, durch Handprobe und durch folgende Prüfung.

Vom Ende einer isolierten Litze mit dem Nennquerschnitt gemäss 1.25.4 wird auf eine Länge von 8 mm die Isolation entfernt. Die Litze wird dann ganz in die Klemme eingeführt, mit Ausnahme eines Drahtes, der freigelassen wird.

Dieser freie Draht wird in allen möglichen Richtungen gebogen, ohne aber die Isolation dabei aufzureissen und scharfe Bögen um Rippen und dgl. zu formen.

Der freie Draht eines an eine spannungführende Klemme angeschlossenen Leiters darf keine Metallteile berühren, die ihrerseits berührbar sind oder die mit berührbaren Metallteilen verbunden sind. Bei Apparaten der Klasse II darf der freie Draht keine Metallteile berühren, die von berührbaren Metallteilen nur durch zusätzliche Isolation getrennt sind. Der freie Draht eines Schutzleiters darf bei dieser Prüfung keine spannungführenden Teile berühren.

1.26.12

Die Klemmschrauben dürfen nicht in Berührung mit irgendwelchen berührbaren Metallteilen oder mit diesen verbundenen Metallteilen kommen, wenn sie so weit wie möglich gelöst sind. Bei Apparaten der Klasse II dürfen derart gelöste Klemmschrauben auch nicht mit nicht berührbaren Metallteilen in Berührung kommen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung während der Prüfung gemäss 1.26.2

1.27 Schutzleiter-Klemmen und -Verbindungen

1.27.1

Berührbare Metallteile von Apparaten der Klasse 0I und Klasse I, welche im Falle eines Isolationsfehlers spannungführend werden können, müssen dauerhaft und zuverlässig mit einer Schutzleiterklemme des Apparates oder mit dem Schutzkontakt am Apparatestecker verbunden sein.

Schutzleiterklemmen und Schutzkontakte dürfen nicht elektrisch mit der eventuell vorhandenen Nulleiterklemme verbunden sein.

Apparate der Klasse II und Klasse III dürfen keine Vorrichtung zur Erdung aufweisen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

Für berührbare Metallteile, welche von spannungführenden Teilen durch geerdete Metallteile oder doppelte Isolation oder verstärkte Isolation abgeschirmt sind, gilt es als unwahrscheinlich, dass sie im Falle eines Isolationsfehlers spannungführend werden.

Metallteile hinter einer Zierabdeckung, die der Prüfung gemäss 1.21.1 nicht standhält, werden als berührbar betrachtet.

1.27.2

Schutzleiterklemmen müssen den Anforderungen von 1.26 entsprechen.

An eventuell vorhandene äussere Klemmen für den Anschluss eines separaten Schutzleiters müssen Leiter mit Nennquerschnitten von 2,5 bis 6 mm² angeschlossen werden können, und sie dürfen nicht als Verbindungsstelle für die Schutzleiter zwischen verschiedenen Apparateteilen verwendet werden.

Die Klemmittel von Schutzleiterklemmen sind gegen zufällige Lockerung angemessen zu sichern und es darf nicht möglich sein, sie ohne Hilfe von Werkzeug zu lösen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, Handprobe und durch die Prüfungen gemäss 1.26.

Im allgemeinen weisen die gebräuchlichen Anschlussklemmen für stromführende Leiter, ausgenommen gewöhnliche Buchsenklemmen, genügend Elastizität auf, um der letzteren Anforderung zu genügen; gewisse Konstruktionen können besondere Massnahmen erfordern, wie die Anwendung eines entsprechenden federnden Teiles, welcher nicht leicht unbeabsichtigterweise entfernt werden kann.

1.27.3

Wenn auswechselbare Teile eine Schutzleiterverbindung aufweisen, muss beim Anbringen dieses Teiles diese Verbindung vor den stromführenden Verbindungen hergestellt werden, und beim Abnehmen des Teils müssen die stromführenden Verbindungen vor der Schutzleiterverbindung unterbrochen werden.

1.27.4

Alle Teile der Schutzleiterklemme müssen derart beschaffen sein, dass keine Gefahr der Korrosion durch Berührung zwischen diesen und dem Kupfer des Schutzleiters oder irgendeinem sie berührenden Metall besteht.

Der Klemmkörper muss aus Messing oder anderem, nicht weniger korrosionsbeständigem Metall bestehen, ausgenommen, es handle sich um einen Teil des Metallrahmens oder der Metallumhüllung, wo die Schraube oder Mutter aus Messing oder anderem, nicht weniger korrosionsbeständigem Metall bestehen muss.

Wenn der Klemmkörper ein Teil des Metallrahmens oder der Metallumhüllung aus Aluminium oder Aluminiumlegierung ist, müssen Massnahmen zur Verhinderung der Korrosionsgefahr wegen Berührung zwischen Kupfer und Aluminium oder seinen Legierungen getroffen sein.

Genauere Vorschriften sind in Vorbereitung.

Die Kontrolle von 1.27.3 bis 1.27.4 erfolgt durch Besichtigung und Handprobe.

1.27.5

Die Verbindung zwischen Schutzleiterklemme oder Schutzkontakt und den zu erdenden Teilen muss gut leitend sein.

Die Kontrolle erfolgt durch folgende Prüfung:

Ein Wechselstrom von 25 A, der durch eine Stromquelle mit einer Leerlaufspannung von höchstens 6 V geliefert wird, fliesst zwischen Schutzleiterklemme oder Schutzkontakt und der Reihe nach zu jedem berührbaren Metallteil.

Der Spannungsabfall zwischen Schutzleiterklemme oder Schutzkontakt und berührbarem Metallteil wird gemessen und aus Strom und Spannungsabfall der Widerstand errechnet. Dieser darf in keinem Fall 0,1 Ω übersteigen.

Es ist dafür zu sorgen, dass die Übergangswiderstände der Meßspitzen das Resultat nicht beeinträchtigen.

1.28 Schrauben und Verbindungen

1.28.1

Schraubverbindungen, elektrische und andere, müssen den mechanischen Beanspruchungen beim normalen Gebrauch gewachsen sein.

Schrauben, die Kontaktdruck übertragen und Schrauben, für welche eine Betätigung durch den Benützer wahrscheinlich ist und die einen Nenndurchmesser unter 3 mm aufweisen, müssen in ein metallenes Muttergewinde eingreifen.

Schrauben dürfen nicht aus weichem oder zum Fliessen neigendem Metall, wie Zink oder Aluminium, bestehen.

Schrauben aus Isolierstoff müssen wenigstens einen Nenndurchmesser von 3 mm haben und dürfen für irgendwelche elektrischen Verbindungen nicht angewendet werden.

Schrauben dürfen nicht aus Isolierstoff bestehen, wenn ihre Auswechslung durch eine metallene Schraube zusätzliche oder verstärkte Isolation beeinträchtigen könnte. Ferner dürfen Schrauben, welche beim regelmässigen Unterhalt des Appa-

rates, eingeschlossen der Ersatz von festangeschlossenen ortsveränderlichen Leitungen, gelöst werden, nicht aus Isolierstoff bestehen, wenn ihre Auswechslung durch eine metallene Schraube die Betriebsisolation beeinträchtigen könnte.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und für Schrauben und Muttern die Kontaktdruck übertragen oder für die eine Betätigung durch den Benützer wahrscheinlich ist, durch folgende Prüfung:

Die Schrauben oder Muttern werden angezogen und wieder gelöst:

10mal bei Schrauben, die in ein Gewinde aus Isolierstoff eingreifen,
5mal in anderen Fällen.

Schrauben, die in ein Gewinde aus Isolierstoff eingreifen, werden jedesmal vollständig heraus- und wieder eingedreht.

Bei der Prüfung von Klemmschrauben und -muttern wird in die Klemme ein Leiter vom grössten in 1.26.2 vorgeschriebenen Nennquerschnitt eingeführt, und zwar ein Draht oder Seil bei Apparaten für den ständigen Anschluss an ortsfeste Verdrahtung und eine Litze in den übrigen Fällen.

Die Prüfung wird mit einem einstellbaren Schraubenzieher oder Schraubschlüssel durchgeführt; für die anzuwendenden Drehmomente gemäss nachstehender Tabelle gelten die Kolonnen:

Für metallene Gewindestifte, die im angezogenen Zustand nicht aus dem Gewinde vorstehen I

Für andere metallene Schrauben und Muttern II

Für mit Schraubenschlüssel oder Steckschlüssel anzuziehende Schrauben aus Isolierstoff mit Aussen- oder Innensechskant, bei denen das Eckmass des Sechskantes grösser ist als der Aussendurchmesser des Gewindes II

Für Schrauben aus Isolierstoff, welche einen Schlitz oder Kreuzschlitz mit einer den 1,5fachen Aussendurchmesser des Gewindes übersteigende Länge aufweisen II

Für andere Schrauben aus Isolierstoff III

Drehmomentprüfung von Schraubverbindungen

Nenndurchmesser der Schraube mm	Drehmoment Nm		
	I	II	III
bis und mit 2,8	0,2	0,4	0,4
über 2,8 bis und mit 3,0	0,25	0,5	0,5
über 3,0 bis und mit 3,2	0,3	0,6	0,6
über 3,2 bis und mit 3,6	0,4	0,8	0,6
über 3,6 bis und mit 4,1	0,7	1,2	0,6
über 4,1 bis und mit 4,7	0,8	1,8	0,9
über 4,7 bis und mit 5,3	0,8	2,0	1,0
über 5,3 bis und mit 6,0	—	2,5	1,25

Der Leiter wird bei jedem Lösen der Schraube oder Mutter verschoben.

Bei dieser Prüfung dürfen keine für die weitere Verwendung der Schraubverbindung nachteiligen Schäden entstehen.

Mit Schrauben oder Muttern, für die eine Betätigung durch den Benutzer wahrscheinlich ist, sind auch Klemmschrauben oder -muttern, Befestigungsschrauben für Abdeckungen, soweit sie zum Öffnen oder Entfernen der Abdeckung gelöst werden müssen, Schrauben zum Befestigen von Handgriffen, Knöpfen usw. gemeint.

Die Schneide des Prüfschraubenziehers soll in den Schlitz der zu prüfenden Schraube passen.

Die Schrauben oder Muttern dürfen nicht ruckweise angezogen werden.

1.28.2

Bei Schrauben, die in ein Gewinde aus Isolierstoff eingreifen, soll die Gewindeeingriffslänge mindestens 3 mm plus ein Drittel des Gewindenenndurchmessers betragen; diese Länge muss jedoch nicht grösser als 8 mm sein.

Das richtige Einführen der Schraube in ihr Gegenstück muss gewährleistet sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung, Messung und Handprobe.

Die Anforderung bezüglich richtigen Einführens der Schraube ist erfüllt, wenn dem Einführen in schräger Richtung vorgebeugt ist, z. B. durch Führung der Schraube durch den zu befestigenden Teil, durch eine Ansenkung am Muttergewinde oder durch Verwendung einer Schraube mit Führungszapfen.

1.28.3

Elektrische Verbindungsstellen müssen so aufgebaut sein, dass die Übertragung des Kontaktdruckes nicht über anderen Isolierstoff als keramisches oder hinsichtlich Formbeständigkeit gleichwertiges Material erfolgt, ausser in Fällen, wo genügende Elastizität der metallischen Teile zum Ausgleich jeder möglichen Schrumpfung des Isolierstoffes vorhanden ist.

1.28.4

Blechschrauben (Schrauben mit grobem Gewinde) dürfen für stromführende Verbindungen nicht verwendet werden, es sei denn, dass sie die sich gegenseitig berührenden stromführenden Teile direkt aufeinanderpressen und dass entsprechende Sicherungsmittel gegen Lockern vorhanden sind.

Selbstschneidende Schrauben dürfen für stromführende Verbindungen nicht verwendet werden.

Wenn die elektrische Verbindung von zu erdenden leitenden Teilen von einer selbstschneidenden Schraube abhängig ist, soll ein Lösen der Verbindung im normalen Gebrauch sowie auch bei regelmässigem Unterhalt nicht notwendig sein, und für jede Verbindung müssen wenigstens zwei Schrauben benützt werden.

Die Kontrolle von 1.28.3 und 1.28.4 erfolgt durch Besichtigung.

1.28.5

Schrauben, die gleichzeitig eine mechanische und elektrische Verbindung verschiedener Apparateteile herstellen, sind gegen Lockern zu sichern.

Nieten, welche für solche Verbindungen verwendet werden, sind ebenfalls gegen Lockern zu sichern, wenn diese Verbindung im normalen Gebrauch auf Verdrehung beansprucht ist.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Handprobe.

Federnde Unterlagsscheiben und dgl. können einen ausreichenden Schutz gegen Lockern gewährleisten.

Bei Nietverbindungen kann ein unrunder Nietschaft oder eine geeignete Einkerbung genügen.

Vergussmasse, welche beim Erhitzen weich wird, ist als Sicherung nur ausreichend, wenn die Schraubverbindungen im normalen Gebrauch nicht auf Verdrehung beansprucht wird.

1.29 Kriech- und Luftstrecken und Abstände durch Isolierstoffe

1.29.1

Kriech- und Luftstrecken und Abstände durch Isolierstoff dürfen die in der folgenden Tabelle in mm angegebenen Werte nicht unterschreiten.

Kriech- und Luftstrecken und Abstände durch Isolierstoff

	Apparate der Klassen 0, 0I, I und II	Apparate der Klasse III
Kriechstrecken:		
Zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität:		
falls sie gegen Verschmutzung geschützt sind . .	2	2
falls sie nicht gegen Verschmutzung geschützt sind	3	2
Zwischen spannungführenden Teilen und anderen Metallteilen:		
über Betriebsisolation, die gegen Verschmutzung geschützt ist:		
keramisches Material, reiner Glimmer und dgl.	3 (2)	2
anderes Material	3	2
über Betriebsisolation, die nicht gegen Verschmutzung geschützt ist	4	2
über verstärkte Isolation	8	—
Zwischen Metallteilen, welche durch zusätzliche Isolation getrennt sind	4	—
Zwischen spannungführenden Teilen, die in der Aussenseite des Apparates versenkt sind und der Oberfläche, auf welcher der Apparat befestigt ist	6	2
Zwischen Wicklungen aus Lack- oder Emaildraht und anderen Metallteilen	2	2
Luftstrecken:		
Zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität:		
falls sie gegen Verschmutzung geschützt sind .	3 (2)	2
falls sie nicht gegen Verschmutzung geschützt sind	3	2
Zwischen spannungführenden Teilen und anderen Metallteilen:		
getrennt durch Betriebsisolation:		
falls sie gegen Verschmutzung geschützt sind .	3 (2)	2
falls sie nicht gegen Verschmutzung geschützt sind	3	2
getrennt durch verstärkte Isolation	8	—
Zwischen Metallteilen, welche durch zusätzliche Isolation getrennt sind	4	—
Zwischen spannungführenden Teilen, die in der Aussenseite des Apparates versenkt sind und der Oberfläche, auf welcher der Apparat befestigt ist	6	2
Zwischen Wicklungen aus Lack- oder Emaildraht und anderen Metallteilen	2	2
Abstände durch Isolierstoff zwischen Metallteilen:		
getrennt durch zusätzliche Isolation	1	—
getrennt durch verstärkte Isolation	2	—

Die Werte in Klammern gelten nur, wenn keine Wahrscheinlichkeit einer Verlagerung oder Verdrehung von Teilen besteht, durch die die Kriech- oder Luftstrecken unter die vorgeschriebenen Werte vermindert werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Messung.

Bei Apparaten mit Apparatesteckern wird die Messung sowohl bei eingeführter als auch bei nicht eingeführter Apparatesteckdose vorgenommen. Bei anderen Apparaten wird die Messung am Apparat, an den eine Netzanschlussleitung des grössten gemäss 1.26.2 vorgeschriebenen Querschnittes angeschlossen ist, ausgeführt und ebenso ohne dass eine Leitung angeschlossen ist.

Sind Treibriemen vorhanden, wird die Messung mit und ohne Treibriemen durchgeführt und zwar bei ungünstigster Lage beweglicher Teile.

Bewegliche Teile sowie Schrauben und Muttern mit unrundem Kopf werden in ihre ungünstigste Stellung gebracht.

Die Luftstrecke zwischen spannungführenden Teilen von Anschlussklemmen und berührbaren Metallteilen wird auch mit ganz ausgeschraubter Schraube oder Mutter gemessen. Die Luftstrecke darf dann nicht kleiner als 50 % des Wertes in der Tabelle sein.

Bei Apparaten mit äusseren Teilen aus Isolierstoff werden die Abstände durch Schlitze oder Öffnungen gegen eine Metallfolie auf der berührbaren Oberfläche gemessen.

Die Kriech- und Luftstrecken müssen auch dann eingehalten werden, wenn mit dem Tastfinger gemäss Fig. 1 auf blanke Leiter eine Kraft von

2 N und auf die Aussenseite von Metallgehäusen eine Kraft von 30 N ausgeübt wird.

Bei der Messung der Kriechstrecke wird eine Einsenkung von weniger als 1 mm Breite nur mit der Breite gewertet.

Eine Teil-Luft- resp. Kriechstrecke von weniger als 1 mm wird bei der Bewertung der Gesamtstrecke unberücksichtigt gelassen.

Die vorgeschriebenen Luftstrecken zwischen spannungführenden Teilen verschiedener Polarität gelten nicht für den Luftspalt zwischen Kontakten oder stromführenden Teilen von Temperaturreglern, Temperaturbegrenzungsvorrichtungen, Überlastschutzvorrichtungen, Mikroschaltern und dgl., wo durch die Kontaktbewegung die Luftstrecken verändert werden.

Im allgemeinen gilt das Innere von Apparaten mit einem ausreichend staubschützenden Gehäuse als gegen Verschmutzung geschützt, sofern der Apparat nicht selber im Innern Schmutz erzeugt. Eine hermetische Abdichtung wird nicht verlangt.

Bei der Beurteilung von Luft- und Kriechstrecken werden isolierende Auskleidungen von Metallgehäusen oder Metallabdeckungen berücksichtigt.

Wenn die Isolation auf einem Leiter hinsichtlich der Spannungsfestigkeit nicht mindestens gleichwertig ist, jener von Leitern mit Gummiisolation gemäss den Sicherheitsvorschriften, SEV 1006, oder jener von Leitern mit thermoplastischer Kunststoffisolation gemäss den Sicherheitsvorschriften, SEV 1004, ist dieser Leiter als blanker Leiter zu betrachten.

Die vorgeschriebenen Abstände durch Isolierstoff können sich auch aus Dicke der Isolation plus einem oder mehrerer Luftspalte zusammensetzen.

1.30 Wärme und Feuerbeständigkeit und Kriechwegfestigkeit

1.30.1

Äussere Teile aus Isoliermaterial, deren Formveränderung die Sicherheit des Apparates vermindern könnte, müssen ausreichend wärmebeständig sein.

Die Kontrolle erfolgt dadurch, dass Gehäuse und andere äussere Teile aus Isoliermaterial einer Kugeldruckprüfung mit einem Prüfgerät entsprechend Fig. 8 unterzogen werden.

Die Oberfläche des zu prüfenden Teiles wird in waagrechte Lage gebracht, und eine Stahlkugel von 5 mm Durchmesser wird mit einer Kraft von 20 N gegen die Oberfläche gepresst.

Die Prüfung wird in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von 75 ± 2 °C oder bei einer Temperatur, welche 40 ± 2 °C über der Temperaturerhöhung liegt, welche für den entsprechenden Teil während der Prüfung gemäss 1.11.1 gemessen wurde, durchgeführt, je nachdem, welche Temperatur die höhere ist.

Nach 1 h wird die Kugel entfernt und der Durchmesser des Kugeleindruckes gemessen. Dieser Durchmesser darf nicht grösser als 2 mm sein.

Die Prüfung wird an Teilen aus keramischem Material und reinem Glimmer nicht durchgeführt.

Eine Revision dieser Prüfung ist in Vorbereitung.

1.30.2

Teile aus Isoliermaterial, welche spannungführende Teile in ihrer Lage halten, müssen ausreichend widerstandsfähig gegen abnormale Hitze und gegen Feuer sein.

Die Kontrolle erfolgt durch folgende Prüfungen.

Eine Prüfung wird gemacht wie in 1.30.1 beschrieben, aber bei einer Temperatur von 125 ± 2 °C oder einer Temperatur von 40 ± 2 °C über der Temperaturerhöhung, welche für den entsprechenden Teil bei der Prüfung gemäss 1.11.1 gemessen wurde, je nachdem, welcher Wert der höhere ist.

Zusätzlich werden solche Teile auch einer Prüfung mit einem elektrisch beheizten konischen Dorn gemäss Fig. 9 unterworfen.

Der Dorn wird in ein konisch aufgeriebenes Loch, das in den zu prüfenden Teil gebohrt wird, derart eingesetzt, dass zu beiden Seiten gleich lange Teile des Konus herausragen. Der Prüfling wird mit einer Kraft von 12 N auf den Dorn gepresst. Die Vorrichtung, durch die die Kraft ausgeübt wird, wird dann blockiert, um jede weitere Bewegung zu verhindern. Der Dorn wird in etwa 3 min auf eine Temperatur von 300 °C aufgeheizt und innerhalb 10 °C während 2 min auf diesem Wert gehalten.

Die Temperaturmessung erfolgt mit Hilfe eines im Innern des Dorns angebrachten Thermoelementes.

Während der Prüfung werden Funken von etwa 6 mm Länge an der oberen Austrittsstelle des Dornes auf der Oberfläche des Prüflings mit Hilfe eines Hochfrequenzgenerators erzeugt.

Bei der Erhitzung dürfen sich durch die Funken weder der Prüfling noch irgendwelche erzeugte Gase entzünden lassen.

Die Prüfung wird an Teilen aus keramischem Material und reinem Glimmer, an Isolierteilen von Kollektoren, Bürstenkappen und dgl. sowie an Spulenkörpern, die nicht als verstärkte Isolation gebraucht werden, nicht durchgeführt.

Eine Revision dieser Prüfung ist in Vorbereitung.

1.30.3

Teile aus Isoliermaterial, welche spannungführende Teile in ihrer Lage halten, sowie zusätzliche Isolation von metallumhüllten Apparaten der Klasse II, müssen, wenn sie übermässiger Feuchtigkeitsablagerung oder Verschmutzung im normalen Gebrauch unterliegen, aus kriechwegfestem Material bestehen, sofern nicht die in 1.29.1 vorgeschriebenen Kriechstrecken mindestens verdoppelt sind.

Die Kontrolle erfolgt durch nachstehende Prüfung.

Eine ebene Oberfläche des zu prüfenden Teiles von möglichst mindestens 15 × 15 mm wird in waagrechte Lage gebracht.

Zwei Platinelektroden oder Elektroden aus anderem ausreichend korrosionsfestem Material mit den Abmessungen gemäss Fig. 10 werden auf die Oberfläche des Prüflings in der in dieser Figur gezeigten Weise aufgesetzt, so dass die gerundeten Schneiden in ihrer vollen Breite auf dem Prüfling aufliegen.

Die von jeder Elektrode auf die Oberfläche ausgeübte Kraft beträgt ungefähr 1 N.

Die Elektroden werden an eine praktisch sinusförmige Wechselspannungsquelle mit 175 V, 50 Hz angeschlossen. Die Gesamtimpedanz des Stromkreises bei Kurzschluss der beiden Elektroden wird mittels eines regel-

baren Widerstandes so eingestellt, dass der Strom 1,0 ± 0,1 Ampère bei cos φ = 0,9...1 beträgt.

Der Stromkreis enthält ein Überstromrelais, dessen Auslösezeit wenigstens 0,5 s beträgt.

Die Oberfläche des Prüflings wird benetzt, indem Tropfen einer Lösung von Ammonium-Chlorid in destilliertem Wasser mitten zwischen die Elektroden aufgegeben werden. Die Lösung hat einen spezifischen Durchgangswiderstand von 400 Ω cm bei 25 °C, was einer Konzentration von ungefähr 0,1 % entspricht.

Die Tropfen haben ein Volumen von 20^{+5}_{-0} mm³ und fallen aus einer Höhe von 30...40 mm.

Der Zeitabstand zwischen dem Fall eines Tropfens und dem des nächsten beträgt 30 ± 5 s.

Es darf weder ein Durchschlag noch ein Überschlag zwischen den Elektroden erfolgen, bevor im ganzen 50 Tropfen gefallen sind.

Die Prüfung wird an drei Stellen des Prüflings ausgeführt.

Es muss dafür gesorgt werden, dass vor jedem Versuch die Elektroden sauber und ordnungsgemäss gerundet und aufgesetzt sind.

Im Zweifelsfalle wird die Prüfung an einem neuen Prüfling wiederholt.

Die Prüfung wird an Teilen aus keramischem Material und reinem Glimmer sowie an Isolierteilen von Kollektoren und Bürstenkappen nicht durchgeführt.

Eine Revision dieser Prüfung ist in Vorbereitung.

1.31 Rostschutz

1.31.1

Stahlteile, durch deren Rosten die Sicherheit des Apparates beeinträchtigt werden könnte, müssen ausreichend gegen Rosten geschützt sein.

Die Kontrolle erfolgt durch die nachstehende Prüfung.

Die zu prüfenden Teile werden zur Entfettung 10 min in Tetrachlor-Kohlenstoff eingetaucht. Darauf werden sie 10 min in eine 10 %ige wässrige Chlorammonium-Lösung mit einer Temperatur von 20 ± 5 °C gelegt.

Ohne Trocknung, jedoch nach Abschütteln etwaiger anhaftender Tropfen, werden die Teile dann 10 min in einen feuchtigkeitsgesättigten Raum mit einer Temperatur von 20 ± 5 °C gebracht.

Die alsdann in einem Wärmeschrank 10 min bei 100 ± 5 °C getrockneten Teile dürfen an ihrer Oberfläche keine Rostspuren zeigen.

Rostspuren an scharfen Kanten und ein gelblicher Niederschlag, der sich durch Reiben entfernen lässt, werden nicht beanstandet.

Bei kleinen Schraubenfedern und dgl. sowie bei Stahlteilen, die der Abnutzung ausgesetzt sind, wird Einfettung als ausreichender Schutz gegen Rosten angesehen. Derartige Teile werden der Prüfung nur unterworfen, wenn Zweifel über die Wirksamkeit der Fettschicht bestehen. Die Prüfung wird in diesem Falle ohne vorangehende Entfettung gemacht.

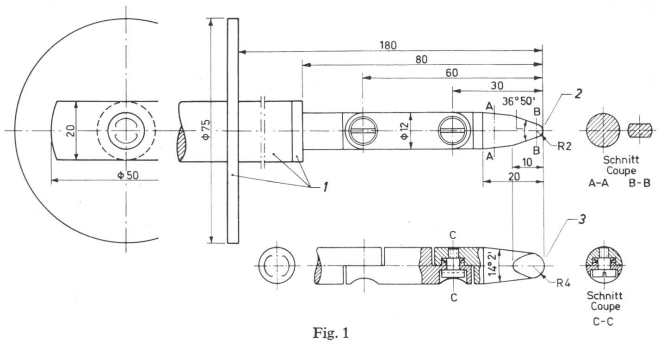

Fig. 1
Tastfinger

Toleranzen:
für Winkel ±5′
für Längen von:
weniger als 25 mm $^{+0}_{-0,05}$
mehr als 25 mm ±0,2

1 Isolierstoff
2 zylindrisch
3 kugelig

Masse in mm

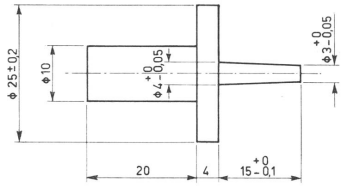

Fig. 2
Prüfstift
Masse in mm

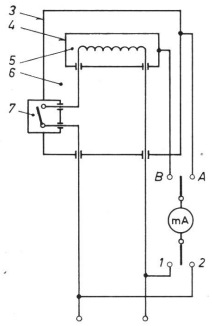

Fig. 3
Schaltbild für die Messung des Ableitstromes bei Apparaten der Klasse II

A, B, 1, 2 Stellungen der Wählschalter
3 berührbarer Teil; *4* nicht berührbarer Metallteil
5 Betriebsisolation } doppelte Isolation
6 zusätzliche Isolation } doppelte Isolation
7 verstärkte Isolation

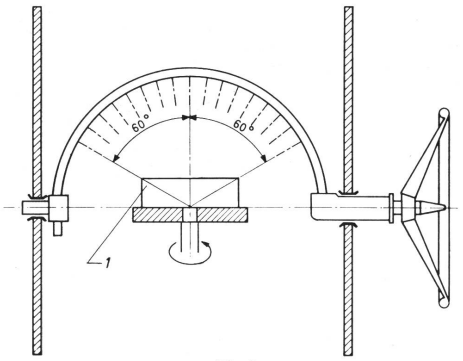

Fig. 4
Besprengungsgerät
Innendurchmesser des Rohres 15 mm
Löcher von 0,4 mm Durchmesser in den Spritzdüsen, die im Abstand von 50 mm auf der Innenseite des Rohrbogens über einem Winkel von 60° auf beiden Seiten angeordnet sind
1 Prüfling

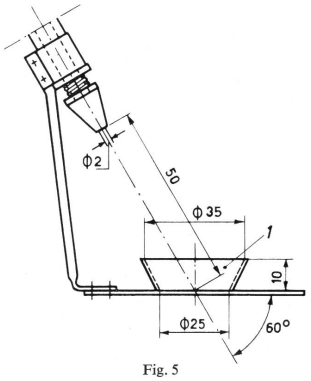

Fig. 5
Spritzgerät
1 Becken
Masse in mm

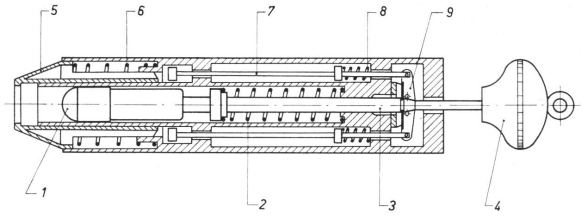

Fig. 6
Federschlaggerät
1 Hammerkopf
2 Hammerfeder
3 Hammerschaft
4 Spannkopf
5 Auslösenase
6 Nasefeder
7 Auslösestange
8 Feder des Auslösemechanismus
9 Auslösebacken

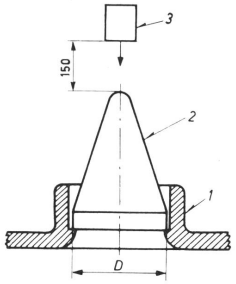

Fig. 7
Vorrichtung zur Prüfung von Anschlagschultern in Rohreinführungen
1 Schulter der Rohreinführung
2 Prüfkegel aus Stahl
3 Stahlkörper 250 g
Masse in mm

Nenndurchmesser des Rohres mm	Durchmesser *D* mm	Toleranz mm
16	15,7	+0,2
19	18,7	+0,2

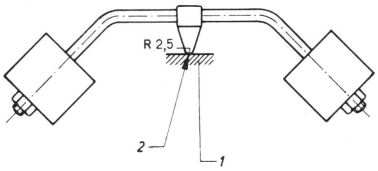

Fig. 8
Kugeldruck-Prüfgerät
1 Prüfling
2 kugelig
Masse in mm

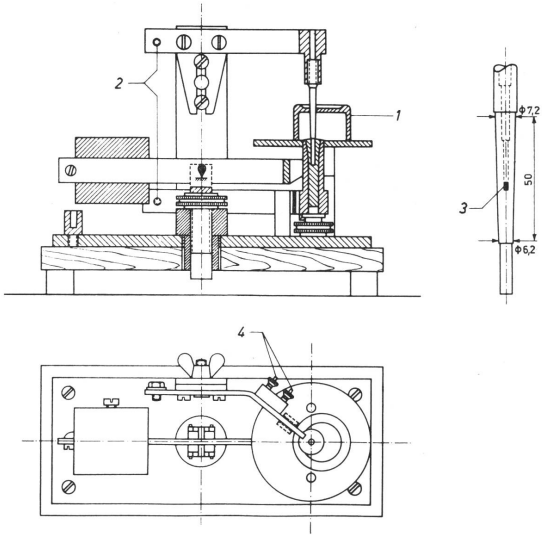

Fig. 9
Glühdorn-Prüfgerät
1 Prüfling
2 Anschlussklemmen für Heizstrom
3 Thermoelement
4 Anschlussklemmen für das Thermoelement
Masse in mm

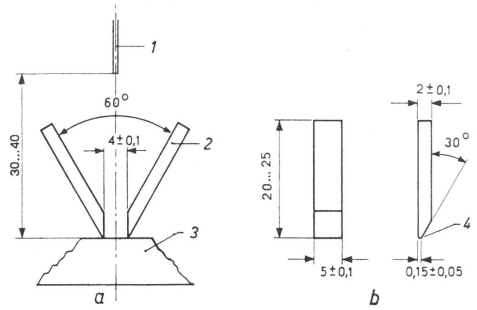

Fig. 10
Anordnung und Abmessungen der Elektroden für die Bestimmung der Kriechwegfestigkeit

a Anordnung der Elektroden
b Elektroden
1 Tropfengeber
2 Elektrode
3 Prüfling
4 leicht gerundete Kante
Masse in mm

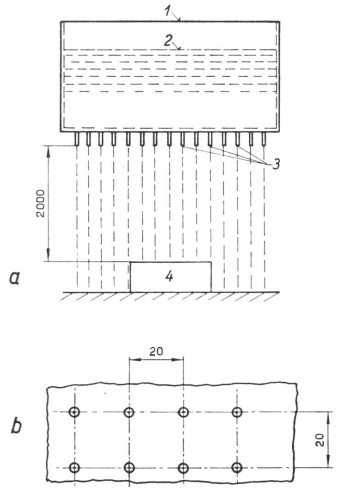

Fig. 21
Tropfgerät

a Prüfanordnung
b Anordnung der Tropfkapillaren im Boden des Wassergefässes
1 Gefäss
2 Wasserfüllung
3 Tropfkapillaren
4 Prüfling
Masse in mm