

	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 335-1:1991, modifiziert) Deutsche Fassung EN 60335-1:1994 und A11:1995	DIN EN 60335-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0700 Teil 1
ICS 97.020 Deskriptoren: Elektrisches Gerät, Haushaltgerät, Sicherheitsanforderung, Elektrotechnik Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements (IEC 335-1:1991, modified); German version EN 60335-1:1994 and A11:1995 Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales (CEI 335-1:1991, modifiée); Version allemande EN 60335-1:1994 et A11:1995 Die Europäische Norm EN 60335-1:1994 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60335-1 wurde am 1994-07-05 angenommen. Die EN 60335-1/A11 wurde am 1995-03-20 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1):1994-05. Es ist vorgesehen, daß daneben DIN VDE 0700-1 (VDE 0700 Teil 1):1990-11 einschließlich der zugehörigen Änderungen in Verbindung mit den zugehörigen Teilen der besonderen Festlegungen für spezielle Geräte im Wege einer Übergangsfrist bis auf weiteres gelten soll. ANMERKUNG: Das Ende der jeweiligen Übergangsfristen für die Teile der besonderen Festlegungen für spezielle Geräte wird rechtzeitig vor Fristablauf angekündigt. Die Übergangsfrist für DIN VDE 0700-1 (VDE 0700 Teil 1):1990-11 einschließlich der zugehörigen Änderungen endet jeweils zu dem Zeitpunkt, zu dem die Übergangsfrist für die letzten Teile der besonderen Festlegungen für das spezielle Gerät endet. Die vorliegende Norm kann, soweit es sinnvoll ist, auf Geräte angewandt werden, die nicht von einem Teil 2 erfaßt werden. Es ist vorgesehen, daß für solche Fälle DIN VDE 0700-1 (VDE 0700 Teil 1):1990-11 nach dem 1997-04-01 nicht mehr angewendet werden darf. Bei Geräten, die durch diese Norm abgedeckt sind, dürfen Einzelteile, die nach der in DIN VDE 0700-1 (VDE 0700 Teil 1):1990-11 zitierten, zugehörigen Norm geprüft und ihr entsprechend befunden wurden, noch bis zum spätesten Datum für die Anwendung in der Fertigung, das in der neuen Einzelteilmorm festgelegt ist, verwendet werden. Einzelteile müssen jedoch dem Abschnitt 30 entsprechen. Fortsetzung Seite 2 bis 6 und 87 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das nationale Arbeitsgremium K 511 „Sicherheit elektrischer Hausgeräte“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Diese Norm enthält den Text der IEC 335-1:1991 mit gemeinsamen Abänderungen.

Die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen sind am Rande mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderer Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder eine andere Unterlage ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm oder anderen Unterlage.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm oder anderen Unterlage.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 51-2:1984	–	–
EN 60061:1993	IEC 61-1:1989	Siehe Normen der Reihe DIN 49640	–
EN 60065:1993	IEC 65:1985	DIN EN 60065 (VDE 0860):1994-04	VDE 0860
EN 60068-2-63:1994	IEC 68-2-63:1991	DIN EN 60068-2-63:1995-03	–
–	IEC 83:1975	DIN 49440-1:1989-12 DIN 49440-6:1989-12	–
HD 566 S1:1990	IEC 85:1984	DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
HD 214 S2:1980	IEC 112:1979	DIN IEC 112 (VDE 0303 Teil 1):1984-06	VDE 0303 Teil 1
EN 60127-1:1991	IEC 127:1974	DIN VDE 0820-1 (VDE 0820 Teil 1):1992-11	VDE 0820 Teil 1
EN 60249-2-4:1994	IEC 249-2-4:1987	DIN EN 60249-2-4:1994-07	–
EN 60249-2-5:1994	IEC 249-2-5:1987	DIN EN 60249-2-5:1994-07	–
EN 60252:1994	IEC 252:1993	DIN EN 60252 (VDE 0560 Teil 8):1994-11	VDE 0560 Teil 8
EN 60309-1:1992	IEC 309-1:1988	DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1993-06	VDE 0623 Teil 1
prEN 60320:1991	IEC 320:1989	DIN VDE 0625-1 (VDE 0625 Teil 1):1987-11	VDE 0625 Teil 1
–	IEC 364	Siehe Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	VDE 0100
–	IEC 384-14:1993	–	–
–	IEC 417:1973	DIN 40101-1:1991-11	–
EN 60529:1991	IEC 529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
prEN 60601:1991	IEC 601-1:1992	DIN VDE 0750-1 (VDE 0750 Teil 1):1991-12	VDE 0750 Teil 1
prEN 60695-2-1:1992	IEC 695-2-1:1991	E DIN VDE 0471-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1):1992-12	VDE 0471 Teil 2-1
EN 60695-2-2:1994	IEC 695-2-2:1991	DIN EN 60695 (VDE 0471 Teil 2-2):1995-01	VDE 0471 Teil 2-2
HD 444-2-3 S1:1987	IEC 695-2-3:1984	DIN VDE 0471-2-3 (VDE 0471 Teil 2-3):1987-08	VDE 0471 Teil 2-3
HD 441 S1:1983	IEC 707:1981	DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3):1985-09	VDE 0304 Teil 3

(fortgesetzt)

Tabelle (abgeschlossen)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60730-1:1991 EN 60730-1/A1:1991 EN 60730-1/A11:1991	IEC 730-1:1993	DIN EN 60730-1 (VDE 0631 Teil 1):1993-03	VDE 0631 Teil 1
EN 60742:1989	IEC 742:1983	DIN VDE 0551-1 (VDE 0551 Teil 1):1989-09	VDE 0551 Teil 1
–	IEC 745-1:1982	DIN VDE 0740-1 (VDE 0740 Teil 1):1981-04	VDE 0740 Teil 1
HD 495 S1:1987	IEC 817:1984*)	DIN EN 60068-2-63:1995-03	–
EN 60950:1992	IEC 950:1991	DIN EN 60950 (VDE 0805):1993-11	VDE 0805
EN 60950/A1:1995	IEC 950/A1:1992	DIN EN 60950 (VDE 0805):1993-11	VDE 0805
EN 60950/A2:1995	IEC 950/A2:1992	DIN EN 60950 (VDE 0805/A2):1994-09	VDE 0805/A2
EN 60967:1990	IEC 967:1988	DIN VDE 0725-1 (VDE 0725 Teil 1):1992-12	VDE 0725 Teil 1
EN 60998-2-2:1993	IEC 998-2-2:1991	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613 Teil 2-2):1994-08	VDE 0613 Teil 2-2
EN 60999:1993	IEC 999:1990	DIN EN 60999 (VDE 0609 Teil 1):1994-04	VDE 0609 Teil 1
EN 61011:1992	IEC 1011:1989	DIN EN 61011 (VDE 0667 Teil 1):1993-11	VDE 0667 Teil 1
prEN 61029-1:1993	IEC 1029-1:1990	DIN VDE 0740-500 (VDE 0740 Teil 500):1990-02	VDE 0740 Teil 500
EN 61058-1:1992	IEC 1058-1:1990	DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1):1993-05	VDE 0630 Teil 1
–	ISO 1463:1982	DIN EN ISO 1463:1995-01	–
–	ISO 2178	–	–
*) Das IEC-Zentralsekretariat hat mit seinem Rundschreiben AC No. 273/1992 vom September 1992 darauf hingewiesen, daß zwischen IEC 817 und IEC 68-2-63 keine technischen Unterschiede bestehen und angekündigt, daß IEC TC 61 über die Zurückziehung von IEC 817 befinden wird.			

Die im Abschnitt 25.7 aufgeführten Leitungen sind in den folgenden DIN-VDE-Normen abgehandelt:

Kurzbezeichnung		Deutsche Norm
IEC	CENELEC	
227 IEC 41	H03 VH-Y	DIN VDE 0281-301 (VDE 0281 Teil 301)
227 IEC 42	H03 VH-H	DIN VDE 0281-302 (VDE 0281 Teil 302)
227 IEC 52	H0 VV-F H0 VVH2-F	DIN VDE 0281-401 (VDE 0281 Teil 401)
227 IEC 53	H05 VV-F H05 VVH2-F	DIN VDE 0281-402 (VDE 0281 Teil 402)
245 IEC 51	H03 RT-F	DIN VDE 0282-801 (VDE 0282 Teil 801)
245 IEC 53	H05 RR-F	DIN VDE 0282-804 (VDE 0282 Teil 804)
245 IEC 57	H05 RN-F	DIN VDE 0282-817 (VDE 0282 Teil 817)
245 IEC 66	H07 RN-F	DIN VDE 0282-810 (VDE 0282 Teil 810)

Nationale Anmerkung

Zu 26.1.1 Anmerkung 2:

Originaltext: Anforderungen für schraubenlose Anschlußklemmen sind in IEC 685-2-1 festgelegt.

Anmerkung: IEC 685-2-1 wurde ersetzt.- Anforderungen an schraublose Klemmstelle stehen in IEC 998-2-2:1991. Ein Corrigendum wurde bei CENELEC beantragt.

Zu Bild F.1 – Simulation von Störungen

Originaltext der Legende:

- ursprüngliche Schaltung
- Kurzschluß
- ≈ offener Stromkreis
- A Kurzschluß der Klemmen des Motors
- B Abklemmen des Nebenschlußwiderstandes
- C Öffnen des Motorstromkreises

Bild F.1 – Simulation von Störungen

Anmerkung: Im Originaltext liegt ein Fehler vor; ein Corrigendum wurde bei IEC beantragt. Die richtige Legende lautet:

- ursprüngliche Schaltung
- Kurzschluß
- ≈ offener Stromkreis
- A Kurzschluß der Klemmen des Motors
- B Kurzschließen einer der Dioden
- C Öffnen des Motorstromkreises
- D Abklemmen des Nebenschlußwiderstandes

Bild F.1 – Simulation von Störungen

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0700-1(VDE 0700 Teil 1):1990-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- IEC 335-1:1991, 3. Ausgabe, übernommen;
- EN 60335-1:1994 eingearbeitet;
- EN 60335-1/A11:1995 eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 57700-1 (VDE 0700 Teil 1):1981-02
DIN VDE 0700-1 (VDE 0700 Teil 1):1990-11

Nationaler Anhang NA (informativ)**Literaturhinweise in nationalen Zusätzen**

DIN 40101-1	Graphische Symbole für Betriebsmittel – Bildzeichen der IEC 417
Normen der Reihe DIN 49640	IEC-Lampensockel
DIN 49440-1	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V – Hauptmaße
DIN 49440-6	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V für Verwendung auf Montageflächen, für Kupplungsdosen und für ortsveränderliche Steckdosen – Maße
DIN EN ISO 1463	Metall- und Oxidschichten – Schichtdickenmessung; Mikroskopisches Verfahren (ISO 1463:1982); Deutsche Fassung EN ISO 1463:1994
DIN EN 60065 (VDE 0860)	Sicherheitsbestimmung für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Anwendung (IEC 65:1985 + A1:1987 + A2:1989 + A3:1992, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60065:1993
DIN EN 60068-2-63	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Eg: Stoßen, Federhammer (IEC 68-2-63:1991); Deutsche Fassung EN 60068-2-63:1994
DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)	Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 309-1:1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60309-1:1992
DIN EN 60730-1 (VDE 0631 Teil 1)	Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 730-1:1986 und Änderung A1:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:1991 mit Änderungen A1:1991 und A11:1991
DIN EN 60950 (VDE 0805)	Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik einschließlich elektrischer Büromaschinen (IEC 950:1991, modifiziert, und IEC 950 A1:1992); Deutsche Fassung EN 60950:1992 + A1:1993
DIN EN 60950/A2 (VDE 0805/A2)	Änderung 2 (IEC 950/A2:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950/A2:1993
DIN EN 61011 (VDE 0667 Teil 1)	Elektrozaungeräte – Sicherheitsbestimmungen für Elektrozaungeräte mit Netzanschluß (IEC 1011:1989, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61011:1992
DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1)	Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 1058-1:1990); Deutsche Fassung EN 61058-1:1992 + A1:1992
DIN EN 60249-2-4	Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen – Einzelbestimmung Nr. 4: Kupferkaschierte Epoxidharz-Glashartgewebetafeln für allgemeine Anwendungszwecke (IEC 249-2-4:1987 + A2:1992 + A3:1993); Deutsche Fassung EN 60249-2-4:1994 + A3:1994
DIN EN 60249-2-5	Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen – Einzelbestimmung Nr. 5: Kupferkaschierte Epoxidharz-Glashartgewebetafeln definierter Brennbarkeit (Prüfung mit vertikaler Probenlage) (IEC 249-2-5:1987 + A2:1992 + A3:1993); Deutsche Fassung EN 60249-2-5:1994 + A3:1994
DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613 Teil 2-2)	Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen (IEC 998-2-2:1991); Deutsche Fassung EN 60998-2-2:1993
DIN EN 60999 (VDE 0609 Teil 1)	Verbindungsmaterial – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen für elektrische Kupferleiter (IEC 999:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60999:1993
DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1)	Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 85:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990
DIN IEC 112 (VDE 0303 Teil 1)	Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfwahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen
Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V
DIN VDE 0281-301 (VDE 0281 Teil 301)	PVC-isolierte Starkstromleitungen – Leichte Zwillingsleitung
DIN VDE 0281-302 (VDE 0281 Teil 302)	PVC-isolierte Starkstromleitungen – Zwillingsleitung
DIN VDE 0281-401 (VDE 0281 Teil 401)	PVC-isolierte Starkstromleitungen – PVC-Schlauchleitung 03VV
DIN VDE 0281-402 (VDE 0281 Teil 402)	PVC-isolierte Starkstromleitungen – PVC-Schlauchleitung 05VV

DIN VDE 0282-801 (VDE 0282 Teil 801)	Gummi-isolierte Starkstromleitungen – Gummiaderschnur
DIN VDE 0282-804 (VDE 0282 Teil 804)	Gummi-isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung 05RR
DIN VDE 0282-810 (VDE 0282 Teil 810)	Gummi-isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung 07RN
DIN VDE 0282-817 (VDE 0282 Teil 817)	Gummi-isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung 05RN
DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3)	Thermische Eigenschaften von Elektroisolierstoffen – Entflammbarkeit bei Einwirkung von Zündquellen – Prüfverfahren; Identisch mit IEC 707, Ausgabe 1981
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) – (IEC 529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991
E DIN VDE 0471-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1)	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren – Hauptabschnitt 1: Prüfung mit dem Glühdraht und Anleitung; Identisch mit IEC 695-2-1:1991
DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2)	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung mit der Nadelflamme (IEC 695-2-2:1991); Deutsche Fassung EN 60695-2-2: 1994
DIN VDE 0471-2-3 (VDE 0471 Teil 2-3)	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren 2-3: Prüfung einer schlechten Verbindung mit Heizelementen; Identisch mit IEC 695-2-3, Ausgabe 1984
DIN VDE 0551-1 (VDE 0551 Teil 1)	Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren – Anforderungen (IEC 742 (1983), 1. Ausgabe, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60742:1989
DIN EN 60252 (VDE 0560 Teil 8)	Motorkondensatoren (IEC 252:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60252:1994
DIN VDE 0625-1 (VDE 0625 Teil 1)	Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke (IEC 320 (1981), 2. Ausgabe einschließlich Änderung Nr. 1 (1984) und Änderung Nr. 2 (1985), modifiziert); Deutsche Fassung EN 60320 Teil 1:1986
DIN VDE 0725-1 (VDE 0725 Teil 1)	Sicherheit elektrischer Wärmezudecken, Wärmeunterbetten, Heizkissen und ähnlicher schmiegsamer Wärmegeräte für den Hausgebrauch (IEC 967:1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60967:1990
DIN VDE 0740-500 (VDE 0740 Teil 500)	Handgeführte Elektrowerkzeuge; Allgemeine Bestimmungen; Tragbare motorbetriebene Werkzeuge; Identisch mit IEC 61F(CO)64
DIN VDE 0750-1 (VDE 0750 Teil 1)	Medizinische elektrische Geräte – Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit; Identisch mit IEC 601-1 – 2. Ausgabe, 1988; Deutsche Fassung EN 60601-1:1990
DIN VDE 0820-1 (VDE 0820 Teil 1)	Geräteschutzsicherungen – Teil 1: Begriffe für Geräteschutzsicherungen und allgemeine Anforderungen an G-Sicherungseinsätze (IEC 127-1:1988); Deutsche Fassung EN 60127-1:1991

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60335-1

September 1994

+ A11

Mai 1995

ICS 97.020

Ersatz für EN 60335-1:1988 und ihre Änderungen

Deskriptoren: Elektrische Geräte für den Hausgebrauch, Sicherheitsanforderungen, Schutz gegen elektrischen Schlag, Schutz gegen Brandgefahr, Schutz gegen mechanische Gefahr

Deutsche Fassung

**Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch
und ähnliche Zwecke**

**Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 335-1:1991, modifiziert)
(Enthält Änderung A11:1995)**

Safety of household and similar electrical
appliances
Part 1: General requirements
(IEC 335-1:1991, modified)
(Includes amendment A11:1995)

Sécurité des appareils électrodomestiques et
analogues
Partie 1: Prescriptions générales
(CEI 335-1:1991, modifiée)
(Inclut l'amendement A11:1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 05. Juli 1994 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
| Vorwort	3
| Vorwort der Änderung A11	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Begriffe	5
3 Allgemeine Anforderung	9
4 Allgemeine Prüfbedingungen	9
5 Frei	11
6 Einteilung	11
7 Aufschriften und Anweisungen	11
8 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen	15
9 Anlauf von Motor-Geräten	16
10 Leistungs- und Stromaufnahme	16
11 Erwärmung	17
12 Frei	21
13 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit bei Betriebstemperatur	21
14 Frei	22
15 Feuchtigkeitsbeständigkeit	23
16 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit	24
17 Überlastschutz von Transformatoren und zugehörigen Stromkreisen	26
18 Dauerhaftigkeit	26
19 Unsachgemäßer Betrieb	26
20 Standfestigkeit und mechanische Sicherheit	31
21 Mechanische Festigkeit	31
22 Aufbau	32
23 Innere Leitungen	38
24 Einzelteile	39
25 Netzanschluß und äußere Leitungen	40
26 Anschlußklemmen für äußere Leiter	46
27 Schutzleiteranschluß	48
28 Schrauben und Verbindungen	49
29 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung	51
30 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	54
31 Rostschutz	55
32 Strahlung, Giftigkeit und ähnliche Gefährdungen	55
Bilder	56 bis 64
Anhang A (normativ) Normative Verweisungen	65
Anhang B (normativ) Frei	66
Anhang C (normativ) Alterungsprüfung an Motoren	67
Anhang D (normativ) Frei	67
Anhang E (normativ) Messung von Kriech- und Luftstrecken	68
Anhang F (normativ) Motoren, die nicht vom Versorgungsnetz getrennt sind und eine Basisisolierung haben, die nicht für die Bemessungsspannung des Gerätes ausgelegt ist	71
Anhang G (normativ) Stromkreis für die Messung von Ableitströmen	73
Anhang H (informativ) Auswahl und Reihenfolge der Prüfungen nach Abschnitt 30	74
Anhang J (normativ) Brennprüfung	75
Anhang K (normativ) Glühdrahtprüfung	76
Anhang L (normativ) Prüfung einer schlechten Verbindung mit Heizelementen	77
Anhang M (normativ) Nadelflammenprüfung	78
Anhang N (normativ) Prüfung der Kriechstromfestigkeit	79
Anhang P (normativ) Härte der Einsatzbedingungen von Isolierstoffen in Hinblick auf die Gefahr einer Kriechwegbildung	80
| Anhang ZA (normativ) Besondere nationale Bedingungen	81
| Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen	83
| Anhang ZC (normativ) Kondensatoren	84
| Anhang ZD (normativ) Sicherheitstransformatoren	85
| Anhang ZE (normativ) Schalter	86
| Anhang ZF (informativ) IEC- und CENELEC-Kurzzeichen für Anschlußleitungen	87

Vorwort

Der Vorschlag, IEC 335-1:1991 anzuerkennen, wurde mit Schriftstück CLC/TC 61(SEC)795 im Juli 1991 in das Umfrageverfahren gegeben. Dieser Vorschlag wurde auf der Tagung in Valadares im April 1992 und der Tagung in Pettenasco im September 1992 diskutiert, als beschlossen wurde, einen Entwurf für EN 60335-1 dem Einstufigen Annahmeverfahren (UAP) zu unterziehen. Der im Februar 1993 ausgegebene Entwurf erreichte jedoch nicht die erforderliche Zustimmung.

Die Stellungnahmen wurden während der Tagung in El Campello im Oktober 1993 beraten. Dabei wurde beschlossen, einen zweiten Entwurf der EN 60335-1 dem Abstimmungsverfahren zu unterziehen. Dieser Entwurf wurde im Februar 1994 verteilt und von CENELEC am 1994-07-05 als EN 60335-1 genehmigt.

Diese Europäische Norm wurde von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 61 ausgearbeitet.

In dieser Europäischen Norm sind die gemeinsamen Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Nachstehendes Datum wurde festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1995-04-01

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60335-1:1988 und ihre Änderungen. EN 60335-1:1988 bleibt jedoch gültig, bis alle Teile 2, die in Verbindung mit ihr verwendet werden, zurückgezogen worden sind. Es wurde deshalb kein Termin der Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow) festgelegt.

ANMERKUNG: Bei Geräten, die durch diese Norm abgedeckt sind, dürfen Einzelteile, die nach der in EN 60335-1:1988 zitierten, zugehörigen Norm geprüft und ihr entsprechend befunden wurden, noch bis zum spätesten Datum für die Anwendung in der Fertigung, das in der neuen Einzelnorm festgelegt ist, verwendet werden. Einzelteile müssen jedoch dem Abschnitt 30 entsprechen.

Dieser Teil 1 ist in Verbindung mit dem entsprechenden Teil 2 zu verwenden, der Abschnitte enthält, die die entsprechenden Abschnitte des Teiles 1 ergänzen oder ändern, um die entsprechenden Anforderungen für jede Erzeugnisart zu bieten.

ANMERKUNG: Teil 1 kann, soweit es sinnvoll ist, auf Geräte angewandt werden, die nicht von einem Teil 2 erfaßt werden; für solche Fälle ist EN 60335-1:1988 nach dem 1997-04-01 nicht mehr anzuwenden.

Wenn die Funktionen eines Gerätes von verschiedenen Teilen 2 der EN 60335 erfaßt werden, wird der entsprechende Teil 2 für jede Funktion getrennt angewandt, soweit sinnvoll durchführbar. Wenn möglich, wird der Einfluß einer Funktion auf eine andere berücksichtigt.

Der Bezeichnung von Abschnitten, Anmerkungen, Bildern und Anhängen, die zusätzlich zu denen in IEC 335-1 existieren, wird der Buchstabe Z vorangestellt.

Besondere nationale Bedingungen, die eine Abweichung von dieser Europäischen Norm bewirken, sind im Normativen Anhang ZA aufgeführt.

Nationale Abweichungen von dieser Europäischen Norm sind im Informativen Anhang ZB aufgeführt.

Zitierte Internationale Normen sind im Anhang A mit dem Hinweis auf die entsprechende Europäische Norm aufgeführt.

Alle Anhänge sind normativ, außer den Anhängen H, ZB und ZF.

Folgende Schriftarten werden verwendet:

- Anforderungen: in Normalschrift;
- Prüfungen: in Kursivschrift;
- ANMERKUNGEN: in Kleinschrift;

Wörter in **Fettdruck** im Text sind im Abschnitt 2 definiert.

Vorwort der Änderung A11

Auf Antrag des schwedischen elektrotechnischen Komitees wurde im Januar 1995 der Entwurf für eine Änderung zu EN 60335-1:1994 den CENELEC-Mitgliedern zur Annahme vorgelegt.

Der Text des Entwurfs wurde angepaßt, um die zusätzlichen schweizerischen Informationen zu berücksichtigen, und vom CENELEC am 1995-03-20 als Änderung A11 zu EN 60335-1:1995 angenommen.

ANMERKUNG: Diese Änderung A11 enthält das Corrigendum Januar 1995 zu EN 60335-1:1994, das eine Korrektur der besonderen nationalen Bedingung für Österreich bezüglich Unterabschnitt 19.11.2 beinhaltet.

|| Geänderte Texte sind durch eine doppelte senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1995-09-20

Einleitung

Bei der Erstellung dieser Internationalen Norm wurde davon ausgegangen, daß die Ausführung ihrer Bestimmungen Personen mit angemessener Qualifikation und Erfahrung übertragen wird.

Darüber hinaus hat TC 61 bei der Ausarbeitung dieser Norm soweit wie möglich die in der IEC 364 angegebenen Anforderungen berücksichtigt, damit ein Gerät in Übereinstimmung mit diesen Errichtungsbestimmungen installiert werden kann. Nationale Errichtungsbestimmungen können jedoch unterschiedlich sein.

Diese Norm erkennt das international akzeptierte Niveau des Schutzes gegen Gefahren, wie zum Beispiel solche elektrischer, mechanischer und thermischer Art, sowie Brand- und Strahlungsgefahren von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke an, die sachgemäß unter Berücksichtigung der Gebrauchsanweisungen betrieben werden. Sie deckt auch ungewöhnliche Situationen ab, mit denen gleichwohl in der Praxis zu rechnen ist.

Ein Erzeugnis, das mit dem Text dieser Norm übereinstimmt, wird nicht unbedingt als mit den Sicherheitsgrundsätzen dieser Norm übereinstimmend betrachtet, wenn sich bei der Untersuchung und Prüfung herausstellt, daß es andere Merkmale hat, die das Sicherheitsniveau, das durch diese Anforderungen abgedeckt ist, beeinträchtigen.

Ein Erzeugnis, in dem Werkstoffe oder Bauformen eingesetzt werden, die von den in den Anforderungen dieser Norm festgelegten abweichen, kann entsprechend dem Sinn der Anforderungen untersucht und geprüft werden und, wenn es sich als im wesentlichen gleichwertig erweist, als mit den Sicherheitsgrundsätzen der Norm übereinstimmend beurteilt werden.

Die wesentlichen Sicherheitsanforderungen der folgenden Europäischen Richtlinien, die auf Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke anwendbar sind, werden von dieser Norm erfaßt:

- 73/23/EEC – Niederspannungs-Richtlinie
- 89/392/EEC – Maschinen-Richtlinie
- 89/106/EEC – Bauprodukten-Richtlinie

Diese Norm ist eine Produktfamilien-Norm, die die Sicherheit von Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke behandelt und die Vorrang vor Fachgrundnormen und Querschnittsnormen gleichen Gegenstands hat.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt die Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, deren Bemessungsspannung nicht mehr als 250 V für Einphasengeräte und 480 V für andere Geräte beträgt.

Die Geräte können Motoren, Heizelemente oder eine Kombination von beiden enthalten.

Nicht für den normalen Hausgebrauch bestimmte Geräte, die aber dennoch zu einer Gefahrenquelle für die Allgemeinheit werden können, wie z. B. Geräte, die von Laien in Läden, in gewerblichen Betrieben und in der Landwirtschaft verwendet werden, fallen in den Anwendungsbereich dieser Norm.

ANMERKUNG 1: Solche Geräte sind zum Beispiel Großküchengeräte, Reinigungsgeräte für industrielle und gewerbliche Zwecke und Geräte für Friseure.

Soweit anwendbar, behandelt diese Norm die Gefahren, die üblicherweise von Geräten ausgehen, mit denen alle Personen im Haus und dessen Umgebung umgehen.

Die Norm berücksichtigt im allgemeinen nicht:

- die Benutzung von Geräten durch kleine Kinder und gebrechliche Personen ohne Aufsicht;
- das Spielen von Kindern mit den Geräten.

ANMERKUNG 2: Es wird darauf hingewiesen, daß

- für Geräte, die zur Verwendung in Fahrzeugen oder an Bord von Schiffen oder Flugzeugen bestimmt sind, zusätzliche Anforderungen notwendig sein können;
- für Geräte, die zur Verwendung in tropischen Ländern bestimmt sind, besondere Anforderungen notwendig sein können;
- in vielen Ländern zusätzliche Anforderungen durch die nationalen Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden, die Wasserversorgungsbehörden und ähnliche Behörden erlassen werden.

ANMERKUNG 3: Diese Norm gilt nicht für

- Geräte, die ausschließlich für industrielle Zwecke bestimmt sind;
- Geräte, die zur Verwendung in Räumen vorgesehen sind, in denen besondere Bedingungen vorherrschen, wie z. B. korrosive oder explosionsfähige Atmosphäre (Staub, Dampf oder Gas);
- Hörfunk- und Fernsehempfänger, Plattenspieler und ähnliche Geräte (IEC 65);
- Geräte für medizinische Zwecke (IEC 601);
- handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge (IEC 745);
- Personalcomputer und ähnliche Geräte (IEC 950);
- Heizdecken, Heizkissen und ähnliche schmiegsame Wärmegeräte (IEC 967);
- Elektrozaungeräte (IEC 1011);
- ortsveränderliche motorbetriebene Elektrowerkzeuge (IEC 1029).

2 Begriffe

Folgende Begriffe gelten im Rahmen dieser Norm

2.1 Bei den Begriffen Spannung und Strom bedeuten Zahlenwerte den quadratischen Mittelwert, wenn nicht anders angegeben.

2.2.1 Bemessungsspannung: Spannung, die vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist.

ANMERKUNG: Bei Drehstrom ist es die verkettete Spannung.

2.2.2 Bemessungsspannungsbereich: Spannungsbereich, der vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist, ausgedrückt durch seine obere und untere Grenze.

2.2.3 Arbeitsspannung: Höchste Spannung, der das betroffene Teil ausgesetzt sein kann, wenn das Gerät bei **Bemessungsspannung** und unter den Bedingungen des **Normalbetriebs** in Betrieb ist.

ANMERKUNG: Bei der Ermittlung der **Arbeitsspannung** bleibt die Auswirkung möglicher, zeitlich begrenzter Überspannungen auf das Netz unberücksichtigt.

2.2.4 Bemessungsaufnahme: Leistungsaufnahme, die vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist.

2.2.5 Bemessungsaufnahmebereich: Bereich der Leistungsaufnahme, der vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist, ausgedrückt durch seine obere und untere Grenze.

2.2.6 Bemessungsstrom: Vom Hersteller dem Gerät zugeordneter Strom.

ANMERKUNG: Falls dem Gerät kein Strom zugeordnet ist, so ist der **Bemessungsstrom:**

- für **Wärmegeräte**, der aus der **Bemessungsaufnahme** und der **Bemessungsspannung** berechnete Strom;
- für **motorbetriebene Geräte**, der Strom, der bei **Normalbetrieb** des Gerätes und bei **Bemessungsspannung** gemessen wird;
- für **kombinierte Geräte**, der Strom, der bei **Normalbetrieb** des Gerätes und bei **Bemessungsspannung** gemessen wird.

2.2.7 Bemessungsfrequenz: Frequenz, die dem Gerät vom Hersteller zugeordnet ist.

2.2.8 Bemessungsfrequenzbereich: Frequenzbereich, der vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist, ausgedrückt durch seine obere und untere Grenze.

2.2.9 Normalbetrieb: Bedingungen, unter denen das an das Netz angeschlossene Gerät im sachgemäßen Gebrauch betrieben wird.

2.3.1 Geräteanschlußleitung: Flexible Leitung zur Stromversorgung oder Verbindung, die dazu bestimmt ist, mit dem Gerät mit einer geeigneten Gerätesteckvorrichtung verbunden zu werden.

2.3.2 Verbindungsleitung: Als Teil des kompletten Gerätes mitgelieferte flexible Außenleitung, die für einen anderen Zweck als den Anschluß an das Stromversorgungsnetz bestimmt ist.

ANMERKUNG: Beispiele für **Verbindungsleitungen** sind eine Hand-Fernsteuerung, eine freiliegende Verbindung zwischen zwei Teilen eines Gerätes und eine Leitung, mit der ein Zubehörteil an das Gerät oder eine getrennte Signalschaltung angeschlossen wird.

2.3.3 Netzananschlußleitung: Flexible Leitung zur Stromversorgung, die fest mit dem Gerät verbunden ist.

2.3.4 Anbringungsart X: Anbringungsart der **Netzananschlußleitung**, die ein leichtes Ersetzen gestattet.

ANMERKUNG 1: Es ist erlaubt, daß die **Netzananschlußleitung** besonders zugerichtet und nur vom Hersteller oder seinem Kundendienstvertreter erhältlich ist.

ANMERKUNG 2: Eine besonders zugerichtete Leitung kann auch einen Teil des Gerätes enthalten.

2.3.5 Anbringungsart Y: Anbringungsart der **Netzananschlußleitung**, bei der ein Ersetzen nur durch den Hersteller, seinen Kundendienstvertreter oder eine ähnlich qualifizierte Person vorgesehen ist.

ANMERKUNG: Bei **Anbringungsart Y** können entweder normale oder Spezialleitungen verwendet werden.

2.3.6 Anbringungsart Z: Anbringungsart der **Netzananschlußleitung**, bei der ein Ersetzen nicht möglich ist, ohne einen Teil des Gerätes zu zerbrechen oder zu zerstören.

2.3.7 Anschlußleiter: Ein Satz Drähte, die zum Anschluß an festverlegte Leitungen bestimmt sind und in einem Anschlußkasten oder -raum in oder am Gerät angebracht sind.

2.4.1 Basisisolierung: Isolierung aktiver Teile zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag.

ANMERKUNG: Der Begriff „**Basisisolierung**“ schließt nicht unbedingt eine Isolierung ein, die ausschließlich funktionellen Zwecken dient.

2.4.2 Zusätzliche Isolierung: Unabhängige Isolierung zusätzlich zur **Basisisolierung**, die im Fall des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt.

2.4.3 Doppelte Isolierung: Isolationssystem, bestehend aus **Basisisolierung** und **zusätzlicher Isolierung**.

2.4.4 Verstärkte Isolierung: Eine einzige Isolierung aktiver Teile, die unter den in dieser Norm festgelegten Bedingungen einen gleichwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleistet wie **doppelte Isolierung**.

ANMERKUNG: Das bedeutet nicht, daß die Isolierung ein homogenes Teil sein muß. Die Isolierung darf aus mehreren Schichten bestehen, die einzeln nicht wie eine **zusätzliche** oder **Basisisolierung** geprüft werden können.

2.4.5 Gerät der Schutzklasse 0: Gerät, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag auf der **Basisisolierung** beruht; das bedeutet, daß keine Vorkehrungen für eine Verbindung von eventuell vorhandenen, berührbaren leitenden Teilen mit dem Schutzleiter der festverlegten Installation bestehen, und der Schutz im Fall eines Versagens der **Basisisolierung** durch die Umgebung zu geben ist.

ANMERKUNG: **Geräte der Schutzklasse 0** haben entweder ein Gehäuse aus Isolierstoff, das ganz oder teilweise die **Basisisolierung** bildet, oder ein Metallgehäuse, das von **aktiven Teilen** durch eine angemessene Isolierung getrennt ist. Enthält ein Gerät mit Isolierstoffgehäuse eine Vorrichtung zum Anschluß innerer Teile an einen Schutzleiter, so wird es als ein **Gerät der Schutzklasse I oder 0I** betrachtet.

2.4.6 Gerät der Schutzklasse 0I: Gerät, das überall zumindest eine **Basisisolierung** hat und mit einer Schutzleiter-Anschlußklemme versehen ist, jedoch eine **Anschlußleitung** ohne Schutzleiter und einen Stecker ohne Schutzkontakt hat.

2.4.7 Gerät der Schutzklasse I: Gerät, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur von der **Basisisolierung** abhängt, sondern eine zusätzliche Schutzmaßnahme einschließt durch die Verbindung **berührbarer leitender Teile** mit dem Schutzleiter der festverlegten Leitungen, so daß im Fall des Versagens der **Basisisolierung** **berührbare leitende Teile** keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

ANMERKUNG: Diese Schutzklasse bedingt einen Schutzleiter in der Netzananschlußleitung.

2.4.8 Gerät der Schutzklasse II: Gerät, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur auf der **Basisisolierung** beruht, sondern bei dem eine zusätzliche Schutzmaßnahme wie **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** vorhanden ist; es ist keine Vorrichtung zum Anschluß eines Schutzleiters vorgesehen, und es wird nicht auf die Beschaffenheit der Installation vertraut.

ANMERKUNG 1: Ein solches Gerät kann zu einer der folgenden Arten gehören:

a) Ein Gerät mit einem im wesentlichen durchgängigen, dauerhaften Gehäuse aus Isolierstoff, das alle Metallteile umschließt, ausgenommen kleine Teile, wie Leistungsschilder, Schrauben und Nieten, die von aktiven Teilen durch eine der **verstärkten Isolierung** zumindest gleichwertige Isolierung getrennt sind; solch ein Gerät wird **Gerät der Schutzklasse II** mit Isolierstoffumhüllung genannt.

b) Ein Gerät mit einem im wesentlichen durchgängigen, dauerhaften Gehäuse aus Metall, innerhalb dessen durchweg **doppelte Isolierung** oder **verstärkte Isolierung** verwendet wird; solch ein Gerät wird **Gerät der Schutzklasse II** mit Metallumhüllung genannt.

c) Ein Gerät, das eine Kombination der unter a) und b) genannten Bauarten darstellt.

ANMERKUNG 2: Das Gehäuse eines **Gerätes der Schutzklasse II** mit Isolierstoffumhüllung kann teilweise oder ganz die **zusätzliche** oder die **verstärkte Isolierung** bilden.

ANMERKUNG 3: Enthält ein Gerät mit vollständiger **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** eine Schutzleiter-Anschlußklemme oder einen Schutzkontakt, so gilt es als ein Gerät der **Schutzklasse I** oder **0I**.

ANMERKUNG 4: Geräte der **Schutzklasse II** dürfen Einrichtungen zum Durchschleifen von Schutzleitern enthalten, vorausgesetzt, daß diese sich innerhalb des Gerätes befinden und von **berührbaren leitenden Teilen** durch **zusätzliche Isolierung** getrennt sind.

2.4.9 Schutzklasse-II-Anordnung: Aufbau eines Teils eines Gerätes derart, daß der Schutz gegen elektrischen Schlag auf **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** beruht.

2.4.10 Gerät der Schutzklasse III: Gerät, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag durch Anschluß an **Sicherheitskleinspannung** gegeben ist, und in dem Spannungen, die höher als die **Sicherheitskleinspannung** sind, nicht erzeugt werden.

ANMERKUNG: Geräte, die dazu bestimmt sind, bei **Sicherheitskleinspannung** zu arbeiten und innere Stromkreise haben, die mit einer anderen Spannung als **Sicherheitskleinspannung** arbeiten, sind nicht in der Einteilung enthalten. Für sie gelten zusätzliche Anforderungen.

2.4.11 Schutzklasse-III-Anordnung: Aufbau eines Teils eines Gerätes derart, daß der Schutz gegen elektrischen Schlag auf **Sicherheitskleinspannung** beruht, und daß Spannungen, die höher als die **Sicherheitskleinspannung** sind, dort nicht erzeugt werden.

2.4.12 Kriechstrecke: Kürzester Weg zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der berührbaren Oberfläche des Gerätes, gemessen entlang der Oberfläche des Isolierstoffes.

2.4.13 Luftstrecke: Kürzester Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der berührbaren Oberfläche des Gerätes, gemessen durch die Luft.

2.5.1 Kleinspannung: Spannung, die von einer Spannungsquelle innerhalb des Gerätes geliefert wird und die, bei Betrieb des Gerätes an **Bemessungsspannung**, 50 V zwischen den Leitern sowie zwischen den Leitern und Erde nicht übersteigt.

2.5.2 Sicherheitskleinspannung: Spannung, deren Wert 42 V zwischen den Leitern sowie zwischen den Leitern und Erde nicht übersteigt, wobei die Leerlaufspannung 50 V nicht übersteigt.

Wird **Sicherheitskleinspannung** dem Netz entnommen, muß dies über einen **Sicherheitstransformator** oder einen Umformer mit getrennten Wicklungen erfolgen, dessen Isolierung den Anforderungen an **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** entspricht.

ANMERKUNG: Die angegebenen Spannungsgrenzen setzen voraus, daß der **Sicherheitstransformator** mit seiner Bemessungsspannung arbeitet.

2.5.3 Sicherheitstransformator: Transformator, dessen Eingangswicklung elektrisch von der Ausgangswicklung durch eine Isolierung getrennt ist, die einer **doppelten** oder **verstärkten Isolierung** mindestens gleichwertig ist und der zur Versorgung eines Gerätes oder Stromkreises mit Sicherheitskleinspannung bestimmt ist.

2.6.1 Ortsveränderliches Gerät: Gerät, das dazu bestimmt ist, während des Betriebes bewegt zu werden, oder ein Gerät, außer einem **befestigten Gerät**, mit einer Masse von weniger als 18 kg.

2.6.2 Handgerät: **Ortsveränderliches Gerät**, das während des sachgemäßen Gebrauchs in der Hand gehalten wird und bei dem der Motor, falls vorhanden, ein wesentlicher Bestandteil des Gerätes ist.

2.6.3 Ortsfestes Gerät: **Befestigtes Gerät** oder ein Gerät, das nicht ortsveränderlich ist.

2.6.4 Befestigtes Gerät: Gerät, das dazu bestimmt ist, während des Gebrauchs auf einer Unterlage befestigt oder auf andere Weise in einer bestimmten Lage gesichert zu sein.

ANMERKUNG: Klebstoffe werden nicht als ein Mittel zum Halten eines befestigten Gerätes an seinem Standort anerkannt.

2.6.5 Einbaugerät: **Befestigtes Gerät**, das bestimmt ist zum Einbau in einen Schrank, in eine vorbereitete Wandnische oder ähnliches.

2.7.1 Nichtabnehmbares Teil: Teil, das nur mit Hilfe eines **Werkzeugs** entfernt oder geöffnet werden kann, oder ein Teil, das die Prüfung nach 22.11 erfüllt.

2.7.2 Abnehmbares Teil: Teil, das ohne **Werkzeug** entfernt oder geöffnet werden kann, oder ein Teil, zu dessen Entfernung der Benutzer nach Gebrauchsanweisung angewiesen wird, selbst wenn dafür ein Werkzeug benötigt wird, oder ein Teil, das die Prüfung nach 22.11 nicht erfüllt.

ANMERKUNG 1: Wenn ein Teil für die Installation entfernt werden muß, wird dieses Teil nicht als abnehmbar betrachtet, auch wenn der Hersteller den Benutzer anweist, es zu entfernen.

ANMERKUNG 2: Bauteile, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs entfernt werden können, gelten als abnehmbare Teile.

ANMERKUNG Z1: Ein Teil gilt nicht als abnehmbar, wenn es nach den Anweisungen mit Hilfe eines Werkzeugs zu entfernen ist, um vor der Verschrottung des Gerätes Batterien zu entfernen.

2.7.3 Werkzeug: Schraubendreher, Münze oder ein anderer Gegenstand, der benutzt werden kann, um eine Schraube oder ähnliche Befestigungsmittel zu betätigen.

2.8.1 Temperaturregler: Temperaturempfindliche Vorrichtung mit fest eingestellter oder einstellbarer Ansprechtemperatur, die während des **Normalbetriebes** die Temperatur eines Gerätes oder von Teilen desselben durch selbsttätiges Öffnen oder Schließen eines Stromkreises zwischen bestimmten Grenzen hält.

2.8.2 Betriebstemperaturbegrenzer: Temperaturempfindliche Vorrichtung mit fest eingestellter oder einstellbarer Ansprechtemperatur, die während des **Normalbetriebes** einen Stromkreis öffnet oder schließt, wenn die Temperatur des geregelten Teiles einen vorbestimmten Wert erreicht.

ANMERKUNG: Er führt den umgekehrten Vorgang während des normalen Arbeitszyklus des Gerätes nicht aus. Er kann Rückstellen von Hand erfordern oder nicht.

2.8.3 Schutztemperaturbegrenzer: Vorrichtung, die bei unsachgemäßem Betrieb die Temperatur des überwachten Teiles durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises oder Vermindern des Stromes begrenzt und die so gebaut ist, daß ihre Einstellung vom Benutzer nicht geändert werden kann.

2.8.4 Selbsttätig rückstellender Schutztemperaturbegrenzer: Schutztemperaturbegrenzer, der den Strom selbsttätig wieder einschaltet, nachdem das entsprechende Teil des Gerätes genügend abgekühlt ist.

2.8.5 Nichtselbsttätig rückstellender Schutztemperaturbegrenzer: Schutztemperaturbegrenzer, der eine Betätigung von Hand beim Rückstellen oder das Auswechseln eines Teiles zum Wiedereinschalten des Stroms erfordert.

ANMERKUNG: Die Betätigung von Hand schließt die Trennung vom Netz ein.

2.8.6 Schutzvorrichtung: Vorrichtung, deren Ansprechen im unsachgemäßen Betrieb eine Gefahrensituation verhindert.

2.8.7 Temperatursicherung: Schutztemperaturbegrenzer, der nur einmal anspricht und dann teilweise oder vollständig ersetzt werden muß.

2.9.1 Allpoliges Abschalten: Bei Einphasengeräten die Unterbrechung beider Netzleiter durch einen einzigen Schaltvorgang oder bei Drehstromgeräten die Unterbrechung aller Netzleiter, mit Ausnahme des geerdeten (genullten) Leiters, durch einen einzigen Schaltvorgang.

ANMERKUNG: Der Schutzleiter gilt nicht als Netzleiter.

2.9.2 AUS-Stellung: Stabile Stellung einer Schaltvorrichtung, in der der von ihr geschaltete Stromkreis von der Stromversorgung getrennt ist.

ANMERKUNG: Die **AUS-Stellung** bedeutet **nichtallpoliges Abschalten**.

2.9.3 Berührbares Teil: Teil oder eine Oberfläche, das/die mit dem Prüffinger nach Bild 1 berührt werden kann, einschließlich aller leitenden Teile, die mit berührbaren Metallteilen verbunden sind.

2.9.4 Aktives Teil: Jeder Leiter oder jedes leitende Teil, das dazu bestimmt ist, im sachgemäßen Gebrauch unter Spannung gesetzt zu werden, einschließlich einem Neutralleiter, jedoch nach Übereinkommen kein PEN-Leiter.

ANMERKUNG 1: Teile, ob berührbar oder nicht, die mit 8.1.4 übereinstimmen, gelten nicht als **aktive Teile**.

ANMERKUNG 2: Ein PEN-Leiter ist ein Schutzleiter, der in sich die Funktionen eines Schutzleiters und eines Neutralleiters vereinigt.

2.9.5 Sichtbar glühendes Heizelement: Heizelement, das teilweise oder ganz von der Außenseite des Gerätes aus sichtbar ist und dessen Temperatur mindestens 650 °C beträgt, nachdem das Gerät im **Normalbetrieb** bei **Bemessungsaufnahme** bis zum Beharrungszustand betrieben wurde.

2.9.6 Wärmegerät: Gerät, das Heizelemente enthält, jedoch keinen Motor.

2.9.7 Motorgerät: Gerät, das Motoren enthält, jedoch kein Heizelement.

ANMERKUNG: Geräte mit Magnetantrieb gelten als **Motorgeräte**.

2.9.8 Kombiniertes Gerät: Gerät, das Heizelemente und Motoren enthält.

2.9.9 Benutzerwartung: Jede Wartungstätigkeit, zu der der Benutzer in der Gebrauchsanweisung oder durch Aufschriften auf dem Gerät angewiesen wird.

2.10.1 Elektronisches Bauteil: Teil, in dem der leitende Zustand im Prinzip durch Elektronenbewegung im Vakuum, in einem Gas oder einem Halbleiter erreicht wird.

ANMERKUNG: Glimmlampen gelten nicht als **elektronische Bauteile**.

2.10.2 Elektronischer Stromkreis: Stromkreis, der mindestens ein elektronisches Bauteil enthält.

2.10.3 Schutzimpedanz: Zwischen aktiven und **berührbaren leitenden Teilen** in **Schutzklasse-II-Anordnung** angeschlossene Impedanz, die den Strom bei sachgemäßem Gebrauch und bei in dem Gerät wahrscheinlichen Fehlerbedingungen auf einen sicheren Wert begrenzt.

2.10.4 PTC-Heizelement: Element für Heizzwecke, das hauptsächlich aus Widerständen mit positivem Temperaturkoeffizienten besteht, deren Temperaturempfindlichkeit sich aus einer steilen nichtlinearen Erhöhung des Widerstandes bei Temperaturerhöhung über einen bestimmten Bereich ergibt.

3 Allgemeine Anforderung

Geräte müssen so gebaut sein, daß sie im sachgemäßen Gebrauch sicher arbeiten, so daß sie keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung verursachen, auch nicht in Fällen sorgloser Benutzung, wie sie im sachgemäßen Gebrauch vorkommen kann.

Im allgemeinen wird diesem Grundsatz durch Erfüllung der in dieser Norm festgelegten, jeweils zutreffenden Anforderungen genügt, und die Übereinstimmung wird durch Ausführung aller zutreffenden Prüfungen nachgewiesen.

ANMERKUNGEN:

ANMERKUNG 3: Diese Norm erkennt das international akzeptierte Niveau des Schutzes gegen Gefahren, wie zum Beispiel solche elektrischer, mechanischer und thermischer Art, sowie Brand- und Strahlungsgefahren von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke an, die sachgemäß unter Berücksichtigung der Gebrauchsanweisungen betrieben werden. Sie deckt auch ungewöhnliche Situationen ab, mit denen gleichwohl in der Praxis zu rechnen ist.

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.2 Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen an einem einzigen Gerät durchgeführt, das alle einschlägigen Prüfungen bestehen muß. Jedoch können die Prüfungen der Abschnitte 22 bis 26 und 28 an separaten Prüflingen durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1: Zusätzliche Prüflinge können zum Beispiel erforderlich sein, wenn das Gerät mit verschiedenen Spannungen gespeist werden kann.

Wenn die Prüfung nach Anhang C durchgeführt werden muß, werden sechs Prüflinge des Motors benötigt.

Die Prüfung von Einzelteilen kann das Einreichen von zusätzlichen Prüflingen dieser Einzelteile erfordern.

Wenn die Prüfungen nach 24.1.3 durchgeführt werden, werden drei Schalter oder drei zusätzliche Geräte benötigt.

ANMERKUNG 2: Häufung von Beanspruchungen als Ergebnis von aufeinanderfolgenden Prüfungen an elektronischen Stromkreisen ist zu vermeiden. Es kann notwendig sein, Einzelteile auszutauschen oder zusätzliche Prüflinge zu verwenden. Durch eine Bewertung der relevanten elektronischen Stromkreise sollte die Anzahl der zusätzlichen Prüflinge auf ein Minimum begrenzt werden.

ANMERKUNG 3: Wenn ein Gerät zur Durchführung einer Prüfung auseinandergenommen werden muß, ist darauf zu achten, daß es so wie ursprünglich geliefert wieder zusammengebaut wird. Im Zweifelsfall können nachfolgende Prüfungen an einem separaten Prüfling durchgeführt werden.

4.3 Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte vorgenommen. Jedoch wird die Prüfung nach 22.11 am Gerät bei Raumtemperatur vor den Prüfungen des Abschnitts 8 durchgeführt.

Wenn es vom Aufbau des Gerätes her offensichtlich ist, daß eine bestimmte Prüfung nicht zutreffend ist, wird sie nicht durchgeführt.

4.4 Bei der Prüfung von Geräten, die auch mit anderen Energien, wie zum Beispiel Gas, betrieben werden, ist der Einfluß ihres Verbrauchs ebenfalls zu berücksichtigen.

4.5 Für die Prüfungen wird das Gerät oder ein beweglicher Geräteteil, falls vorhanden, in die ungünstigste Stellung gebracht, die im sachgemäßen Gebrauch vorkommen kann.

4.6 Mit Reglern oder Schaltvorrichtungen versehene Geräte werden bei deren ungünstigster Einstellung geprüft, falls die Einstellung durch den Benutzer verändert werden kann.

ANMERKUNG 1: Wenn die Einstellmittel der Regel- oder Steuereinrichtung ohne **Werkzeug** zugänglich sind, gilt dieser Abschnitt, unabhängig davon, ob die Einstellung von Hand oder mit **Werkzeug** verändert werden kann. Falls die Einstellmittel nicht ohne **Werkzeug** zugänglich sind, und die Einstellung vom Benutzer nicht verändert werden sollte, gilt dieser Unterabschnitt nicht.

ANMERKUNG 2: Angemessene Lacksicherung wird als Maßnahme betrachtet, um eine Veränderung der Einstellung durch den Benutzer zu verhindern.

4.7 Die Prüfungen werden in einem zugfreien Raum und im allgemeinen bei einer Raumtemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt.

Wird die Temperatur, die ein Teil annimmt, durch eine temperaturempfindliche Einrichtung begrenzt oder wird sie durch die Temperatur beeinflusst, bei der eine Zustandsveränderung eintritt, z. B. wenn Wasser kocht, so wird die Raumtemperatur im Zweifelsfall bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ gehalten.

4.8.1 Geräte, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden mit Wechselstrom bei **Bemessungsfrequenz** geprüft, falls diese in den Aufschriften angegeben ist. Geräte für Wechsel- und Gleichstrom werden mit der ungünstigeren Stromart geprüft.

Geräte, die nicht mit der **Bemessungsfrequenz** gekennzeichnet sind, werden mit 50 Hz geprüft. Geräte, die mit einem Frequenzbereich von 50 Hz bis 60 Hz gekennzeichnet sind, werden mit 50 Hz oder 60 Hz geprüft, je nachdem, was ungünstiger ist.

4.8.2 Geräte, die mehr als eine **Bemessungsspannung** haben, werden mit der ungünstigsten Bemessungsspannung geprüft.

Falls für **Motorgeräte** und **kombinierte Geräte** mit Aufschrift eines **Bemessungsspannungsbereichs** festgelegt ist, daß die Spannung gleich der **Bemessungsspannung** multipliziert mit einem Faktor ist, so ist die Spannung gleich:

- der oberen Grenze des **Bemessungsspannungsbereichs** multipliziert mit diesem Faktor, wenn er größer ist als 1;
- der unteren Grenze des **Bemessungsspannungsbereichs** multipliziert mit diesem Faktor, wenn er kleiner ist als 1.

Wenn kein Faktor angegeben ist, ist die Spannung die ungünstigste Spannung innerhalb des **Bemessungsspannungsbereichs**.

ANMERKUNG 1: Falls ein Wärmegerät einen **Bemessungsspannungsbereich** hat, ist die obere Grenze des Spannungsbereichs gewöhnlich die ungünstigste Spannung in diesem Bereich.

ANMERKUNG 2: Bei **kombinierten** und **Motorgeräten** und bei Geräten, die mehr als eine **Bemessungsspannung** oder mehr als einen **Bemessungsspannungsbereich** haben, kann es notwendig sein, einige Prüfungen mit dem Kleinst-, Mittel- und Höchstwert der **Bemessungsspannung** oder des **Bemessungsspannungsbereichs** durchzuführen, um die ungünstigste Spannung festzustellen.

4.8.3 Wenn für **Wärmegeräte** und **kombinierte Geräte** mit Aufschrift eines **Bemessungsaufnahmebereichs** festgelegt ist, daß die Leistungsaufnahme gleich der **Bemessungsaufnahme** ist, multipliziert mit einem Faktor, so ist die Leistungsaufnahme gleich:

- der oberen Grenze des **Bemessungsaufnahmebereichs**, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er größer ist als 1;
- der unteren Grenze des **Bemessungsaufnahmebereichs**, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er kleiner ist als 1.

Wenn kein Faktor angegeben ist, ist die Leistungsaufnahme die ungünstigste innerhalb des **Bemessungsaufnahmebereichs**.

4.8.4 Wenn für Geräte mit Aufschrift eines **Bemessungsspannungsbereichs** und einer **Bemessungsaufnahme** entsprechend dem Mittelwert des **Bemessungsspannungsbereichs** festgelegt ist, daß die Leistungsaufnahme gleich der **Bemessungsaufnahme** ist, multipliziert mit einem Faktor, so ist die Leistungsaufnahme gleich:

- der berechneten Leistungsaufnahme, die der oberen Grenze des **Bemessungsspannungsbereichs** entspricht, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er größer ist als 1;
- der berechneten Leistungsaufnahme, die der unteren Grenze des **Bemessungsspannungsbereichs** entspricht, multipliziert mit diesem Faktor, wenn er kleiner ist als 1.

Wenn kein Faktor angegeben ist, entspricht die Leistungsaufnahme der Leistungsaufnahme bei der ungünstigsten Spannung innerhalb des **Bemessungsspannungsbereichs**.

4.9 Geräte, für die von ihrem Hersteller verschiedene Heizelemente oder Zubehörteile erhältlich sind, werden mit den Heizelementen oder Zubehörteilen geprüft, die die ungünstigsten Ergebnisse erbringen.

4.10 Die Prüfungen werden am Gerät im Anlieferzustand durchgeführt. Jedoch wird ein Gerät, das als ein Einzelgerät ausgelegt ist, aber in mehreren Einheiten geliefert wird, nach dem nach mitgelieferter Anweisung durchgeführten Zusammenbau geprüft.

Sofern nicht anders angegeben, werden **Einbaugeräte** und **befestigte Geräte** vor der Prüfung entsprechend den mitgelieferten Anweisungen installiert.

4.11 Sofern nicht anders angegeben, werden Geräte, die zum Anschluß durch eine flexible Leitung bestimmt sind, mit einer passenden flexiblen Leitung geprüft.

4.12 Wenn für **kombinierte Geräte** und **Wärmegeräte** festgelegt ist, daß das Gerät bei einer mit einem Faktor multiplizierten Leistungsaufnahme betrieben werden muß, so gilt das nur für Heizelemente ohne nennenswerten positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes.

Bei anderen Heizelementen, mit Ausnahme von **PTC-Heizelementen**, wird die Spannung bestimmt, indem das Gerät an **Bemessungsspannung** betrieben wird, bis das Heizelement seine Betriebstemperatur erreicht. Dann wird die Spannung rasch auf den Wert erhöht, der nötig ist, um die für die Prüfung geforderte Leistungsaufnahme zu erreichen, wobei dieser Wert der Spannung während der gesamten Prüfung beibehalten wird.

ANMERKUNG: Im allgemeinen gilt ein Temperaturkoeffizient als nennenswert, wenn bei **Bemessungsspannung** die Leistungsaufnahme des Gerätes im kalten Zustand um mehr als 25 % von der Leistungsaufnahme bei Betriebstemperatur abweicht.

4.13 Die Prüfungen für Geräte mit **PTC-Heizelementen** werden mit einer Spannung durchgeführt, die der festgelegten Leistungsaufnahme entspricht. Ist eine Leistungsaufnahme festgelegt, die größer ist als die **Bemessungsaufnahme**, ist der Faktor für die Multiplikation der Spannung gleich der Quadratwurzel des Faktors für die Multiplikation der Leistungsaufnahme.

4.14 Falls Geräte der **Schutzklasse 0I** oder der **Schutzklasse I** **berührbare Metallteile** haben, die nicht geerdet sind und nicht durch ein Metallzwischenstück, das geerdet ist, von **aktiven Teilen** getrennt sind, werden diese Teile nach den zutreffenden Anforderungen für **Schutzklasse-II-Anordnung** geprüft.

Wenn Geräte der **Schutzklasse 0I** oder der **Schutzklasse I** **berührbare Nichtmetallteile** haben, werden diese Teile nach den zutreffenden Anforderungen für **Schutzklasse-II-Anordnung** geprüft, es sei denn, diese Teile sind von **aktiven Teilen** durch ein geerdetes Metallzwischenstück getrennt.

4.15 Falls Geräte Teile haben, die mit **Sicherheitskleinspannung** betrieben werden, so werden diese Teile nach den zutreffenden Anforderungen für **Schutzklasse-III-Anordnung** geprüft.

4.16 Bei der Prüfung **elektronischer Stromkreise** muß die Stromversorgung frei von solchen Störungen aus Fremdquellen sein, die die Ergebnisse der Prüfungen beeinflussen können.

5 Frei

6 Einteilung

6.1 Die Geräte müssen einer der folgenden Schutzklassen bezüglich des Schutzes gegen elektrischen Schlag entsprechen:

Schutzklasse I, Schutzklasse II, Schutzklasse III.

Prüfung: Besichtigung und entsprechende Prüfungen.

6.2 Die Geräte müssen den angemessenen Schutzgrad gegen das schädliche Eindringen von Wasser haben.

Prüfung: Besichtigung und entsprechende Prüfungen.

ANMERKUNG: Die Schutzgrade gegen das schädliche Eindringen von Wasser sind in IEC 529 festgelegt.

7 Aufschriften und Anweisungen

7.1 Die Geräte müssen mit nachstehenden Aufschriften versehen sein:

- **Bemessungsspannung** oder **Bemessungsspannungsbereich** in Volt;
- Zeichen für die Stromart, wenn nicht die **Bemessungsfrequenz** angegeben ist;
- **Bemessungsaufnahme** in Watt oder Kilowatt oder **Bemessungsstrom** in Ampere;
- Name, Warenzeichen oder Kennzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers;
- Modell- oder Typbezeichnung;
- Zeichen für **Schutzklasse II**, nur für **Geräte der Schutzklasse II**;
- IP-Nummer für den Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser, außer IPX0.

Die Aufschrift der **Bemessungsspannung** oder des **Bemessungsspannungsbereiches** muß erfassen

- 230 V für Einphasengeräte;
- 400 V für Mehrphasengeräte.

Prüfung: Besichtigung.

ANMERKUNG 1: Die erste Ziffer der IP-Nummer braucht nicht auf dem Gerät angegeben zu sein.

ANMERKUNG 2: Zusätzliche Aufschriften sind erlaubt, sofern sie nicht Anlaß zu Mißverständnissen geben.

ANMERKUNG 3: Wenn Bauteile separat gekennzeichnet sind, sollen die Beschriftungen des Gerätes und diejenigen der Bauteile so beschaffen sein, daß kein Zweifel hinsichtlich der Aufschrift des Gerätes selbst bestehen kann.

7.2 Bei **ortsfesten Geräten** für den Anschluß an mehrere Netzstromkreise muß sinngemäß folgende Warnung angebracht sein:

„ACHTUNG! Vor dem Zugang zu den Anschlußklemmen müssen alle Netzstromkreise abgeschaltet sein.“

Diese Warnung muß in der Nähe der Anschlußklemmenabdeckung angebracht werden.

Prüfung: Besichtigung.

7.3 Geräte mit einem Bereich von Bemessungswerten, die ohne Einstellung im gesamten Bereich betrieben werden können, müssen eine Aufschrift mit der unteren und oberen Grenze des Bereiches tragen, die durch einen Bindestrich getrennt sind.

ANMERKUNG 1: Beispiel: 115 – 230 V: Das Gerät ist für jeden Wert innerhalb des angegebenen Bereiches geeignet (ein elektrischer Lockenstab mit einem **PTC-Heizelement**).

Geräte, die verschiedene Bemessungswerte besitzen, die für den Gebrauch bei einem bestimmten Wert durch den Benutzer oder Installateur eingestellt werden müssen, müssen mit den verschiedenen Werten beschriftet werden, die durch einen Schrägstrich getrennt sind.

ANMERKUNG 2: Beispiel: 115/230 V: Das Gerät ist nur für die angegebenen Werte geeignet (ein Rasierapparat mit einem Wahlschalter).

ANMERKUNG 3: Diese Anforderung gilt auch für Geräte, die für den Anschluß sowohl an einphasige als auch mehrphasige Netze vorgesehen sind.

Beispiel: 230/400 V: Das Gerät ist nur für die angegebenen Spannungswerte geeignet, wobei 230 V für einphasigen Betrieb und 400 V für Drehstrombetrieb gilt (eine Geschirrspülmaschine mit Anschlußklemmen für beide Stromversorgungsarten).

Prüfung: Besichtigung.

7.4 Wenn das Gerät auf verschiedene **Bemessungsspannungen** eingestellt werden kann, muß die Spannung, auf die das Gerät eingestellt ist, leicht und deutlich erkennbar sein.

ANMERKUNG: Bei Geräten, bei denen häufige Änderungen der Spannungseinstellung nicht erforderlich sind, gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn die **Bemessungsspannung**, auf die das Gerät eingestellt ist, aus einem am Gerät befestigten Anschlußschema festgestellt werden kann. Das Anschlußschema darf auf der Innenseite einer Abdeckung sein, die zum Herstellen des Netzanschlusses abgenommen werden muß. Es darf sich nicht auf einem Schild befinden, das lose dem Gerät beigegeben ist.

Prüfung: Besichtigung.

7.5 Bei Geräten, die mit mehr als einer **Bemessungsspannung** oder mit mehr als einem **Bemessungsspannungsbereich** gekennzeichnet sind, muß die **Bemessungsaufnahme** für jede dieser Spannungen oder Spannungsbereiche angegeben werden. Wenn jedoch die Differenz zwischen den Grenzen eines **Bemessungsspannungsbereiches** 10 % des Mittelwertes des Bereiches nicht überschreitet, kann sich die Kennzeichnung für die **Bemessungsaufnahme** auf den Mittelwert des Bereiches beziehen.

Die obere und die untere Grenze der **Bemessungsaufnahme** müssen so auf dem Gerät angegeben sein, daß die Beziehung zwischen Aufnahme und Spannung deutlich wird.

Prüfung: Besichtigung.

7.6 Zeichen sind wie folgt zu verwenden:

V	.....	Volt
A	.....	Ampere
Hz	.....	Hertz
W	.....	Watt
F	.....	Farad
l	.....	Liter
g	.....	Gramm
Pa	.....	Pascal
bar	.....	Bar (siehe Anmerkung 4)
h	.....	Stunden
min	.....	Minuten
s	.....	Sekunden
--- oder DC	.....	Gleichstrom
$\sim$ oder AC	.....	Wechselstrom
2 $\sim$	.....	Zweiphasen-Wechselstrom
2N $\sim$	.....	Zweiphasen-Wechselstrom mit Neutraleiter
3 $\sim$	.....	Dreiphasen-Wechselstrom
3N $\sim$	.....	Dreiphasen-Wechselstrom mit Neutraleiter
	.....	Bemessungsstrom der zugehörigen Sicherung in Ampere
	.....	träge Gerätesicherung, wobei x das Zeichen für die Zeit/Stromkennlinie nach IEC 127 ist
	.....	Schutzerde
	.....	Gerät der Schutzklasse II
IPXX	.....	IP-Nummer

Falls die erste Ziffer der IP-Nummer ausgelassen wird, ist die ausgelassene Ziffer durch den Buchstaben „X“ zu ersetzen, zum Beispiel IPX3.

Das Zeichen für die Stromart muß direkt neben der Angabe der **Bemessungsspannung** angebracht sein.

Die Abmessungen des Zeichens für **Geräte der Schutzklasse II** müssen so sein, daß die Seitenlänge des äußeren Quadrates etwa doppelt so groß ist wie die des inneren Quadrates.

Das Zeichen für Geräte der **Schutzklasse II** muß so angebracht sein, daß seine Zugehörigkeit zu den technischen Angaben offensichtlich und eine Verwechslung mit anderen Angaben unwahrscheinlich ist.

Wenn andere Maßeinheiten verwendet werden, müssen die Maßeinheiten und ihre Zeichen die des internationalen genormten Systems sein.

Prüfung: Besichtigung und Messung.

ANMERKUNG 1: Ein Mehrfaches oder Bruchteile von Maßeinheiten sind ebenfalls zugelassen.

ANMERKUNG 2: Zusätzliche Zeichen sind zugelassen, vorausgesetzt, daß sie keinen Anlaß für Mißverständnisse geben.

ANMERKUNG 3: Die in IEC 417 festgelegten Zeichen dürfen verwendet werden.

ANMERKUNG 4: Die Druckangabe in bar ist erlaubt, aber nur zusammen mit Pascal und in Klammern gesetzt.

7.7 Geräte, die an mehr als zwei Netzleiter angeschlossen werden und Geräte zum Anschluß an mehrere Netzstromkreise müssen ein am Gerät angebrachtes Anschlußschema haben, es sei denn, die richtige Anschlußweise ist offensichtlich.

Prüfung: Besichtigung.

ANMERKUNG 1: Die richtige Anschlußweise wird als offensichtlich angesehen, wenn bei Drehstromgeräten die Anschlußklemmen für die Netzleiter durch auf die Anschlußklemmen hinweisende Pfeile gekennzeichnet sind. Der Schutzleiter ist kein Netzleiter.

ANMERKUNG 2: Eine Aufschrift in Worten ist ein erlaubtes Mittel zur Angabe der richtigen Anschlußweise.

ANMERKUNG 3: Das Anschlußschema darf dasjenige sein, auf das in Abschnitt 7.4 Bezug genommen wird.

7.8 Mit Ausnahme der **Anbringungsart Z** sind Anschlußklemmen wie folgt zu bezeichnen:

- Ausschließlich für den Neutralleiter bestimmte Anschlußklemmen sind durch den Buchstaben „N“ zu kennzeichnen.
- Schutzleiterklemmen müssen durch das Zeichen ⊕ gekennzeichnet sein.

Diese Kennzeichnungen dürfen nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlegscheiben oder anderen Teilen angebracht sein, die beim Anschluß der Leitungen entfernt werden können.

Falls bei Einphasengeräten der **Schutzklasse I**, die zum dauernden Anschluß an festverlegte Leitungen bestimmt sind, eine einpolige **Schutzvorrichtung** im Innern des Gerätes im Zuge des Phasenleiters eingeordnet ist, so muß die zugehörige Klemme eindeutig gekennzeichnet sein.

Prüfung: Besichtigung.

7.9 Soweit dies nicht offensichtlich unnötig ist, müssen Schalter, deren Betätigung eine Gefahr hervorrufen kann, so gekennzeichnet oder angeordnet sein, daß klar erkennbar ist, welchen Geräteteil sie schalten.

Kennzeichnungen zu diesem Zweck müssen, soweit irgend durchführbar, ohne Kenntnis von Sprachen oder nationalen Normen verständlich sein.

Prüfung: Besichtigung.

7.10 Die verschiedenen Stellungen von Schaltern an **ortsfesten Geräten** und die verschiedenen Stellungen von Steuer- oder Regeleinrichtungen müssen durch Zahlen, Buchstaben oder andere sichtbare Mittel gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG 1: Diese Anforderung gilt auch für Schalter, die Teil einer Steuer- oder Regeleinrichtung sind.

Falls Ziffern zur Kennzeichnung der verschiedenen Stellungen benutzt werden, muß die „**AUS**“-Stellung durch die Ziffer 0 und die Stellung für größere Leistungsabgabe, Leistungsaufnahme, Geschwindigkeit, Kühlwirkung usw. durch eine höhere Ziffer gekennzeichnet sein.

Die Ziffer 0 darf für keine andere Kennzeichnung benutzt werden, es sei denn, sie ist so angeordnet und anderen Zahlen zugeordnet, daß es keinen Anlaß zur Verwechslung mit der Kennzeichnung der „**AUS**“-Stellung geben kann.

Prüfung: Besichtigung.

ANMERKUNG 2: Die Ziffer 0 darf z. B. auch auf einem Digitaltastenfeld verwendet werden.

7.11 Steuer- oder Regeleinrichtungen, die dazu bestimmt sind, bei der Installation oder im sachgemäßen Gebrauch eingestellt zu werden, müssen eine Kennzeichnung für die Richtung der Einstellung haben.

Prüfung: Besichtigung.

ANMERKUNG: Eine Kennzeichnung durch „+“ und „-“ ist ausreichend.

7.12 Eine Gebrauchsanweisung muß mit dem Gerät zur Verfügung gestellt werden, so daß das Gerät sicher benutzt werden kann.

Die Anweisungen für Geräte mit eingebauten Batterien, die für die Umwelt schädliche Stoffe enthalten, müssen angeben, daß die Batterien aus dem Gerät entfernt werden müssen, bevor es verschrottet wird, und daß sie sicher entsorgt werden müssen. Die Anweisungen müssen angeben, daß das Gerät vom Netz zu trennen ist, und Einzelheiten darüber enthalten, wie die Batterien zu entnehmen sind.

Prüfung: Besichtigung.

ANMERKUNG: Die Gebrauchsanweisung kann auf dem Gerät angegeben werden, solange sie im sachgemäßen Gebrauch sichtbar ist.

ANMERKUNG Z1: Siehe Anhang ZA.

7.12.1 Falls es erforderlich ist, bei der Installation oder der **Wartung durch den Benutzer** besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, so müssen Einzelheiten dazu angegeben werden.

Prüfung: Besichtigung.

7.12.2 Falls ein **ortsfestes Gerät** nicht mit einer **Anschlußleitung** und einem Stecker oder anderen Mitteln zum Trennen vom Netz mit mindestens 3 mm Kontaktöffnung an jedem Pol ausgerüstet ist, so muß in der Installationsanweisung gefordert werden, daß eine solche Trennvorrichtung in die festverlegte elektrische Installation einzubauen ist.

Falls ein **ortsfestes Gerät** mit einer **Anschlußleitung** und einem Stecker ausgerüstet ist, so muß in der Gebrauchsanweisung darauf hingewiesen sein, daß nach dem Aufstellen des Gerätes der Stecker zugänglich sein muß.

ANMERKUNG Z1: Diese Anforderung gilt nicht, wenn in das Gerät andere Mittel zum Abschalten vom Netz eingebaut sind.

Prüfung: Besichtigung.

7.12.3 Wenn die Isolierung der Netzleiter eines Gerätes, das dauerhaft an festverlegte Leitungen angeschlossen werden soll, in Berührung mit Teilen kommen kann, die während der Prüfung nach Abschnitt 11 eine Temperaturerhöhung von mehr als 50 K haben, dann müssen die Anweisungen festlegen, daß das Gerät mit Leitungen mit angemessener T-Kennzeichnung angeschlossen werden muß.

Prüfung: Besichtigung und während der Prüfung nach Abschnitt 11.

ANMERKUNG: Diese Anforderung wird angewendet, sobald eine IEC-Norm für Hochtemperaturleitungen und -leiter vorliegt.

7.12.4 Die Anweisungen für **Einbaugeräte** müssen eindeutige Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

- Maße des für das Gerät vorzusehenden Raumes;
- Maße und Lage der Halte- und Befestigungsmittel innerhalb dieses Raumes;
- Mindestabstände zwischen den verschiedenen Teilen des Gerätes und den es umgebenden Einrichtungsgegenständen;
- Mindestabmessungen von Belüftungsöffnungen und deren richtige Anordnung;
- Anschluß des Gerätes an das Netz und die Zwischenverbindungen einzelner Bauteile, falls vorhanden;
- Notwendigkeit der Zugänglichkeit des Steckers nach dem Einbau, es sei denn, das Gerät ist mit einem Schalter nach 24.3 ausgerüstet.

Prüfung: Besichtigung.

7.12.5 Die Anweisungen müssen sinngemäß folgendes enthalten:

- Bei Geräten mit **Anbringungsart X** und einer besonders zugerichteten Leitung:
- Wenn die **Anschlußleitung** dieses Gerätes beschädigt wird, muß sie durch eine besondere Anschlußleitung ersetzt werden, die vom Hersteller oder seinem Kundendienst erhältlich ist.
- Bei Geräten mit **Anbringungsart Y**:
Wenn die **Anschlußleitung** dieses Gerätes beschädigt wird, muß sie durch den Hersteller oder seinen Kundendienst oder eine ähnliche qualifizierte Person ersetzt werden, um Gefährdungen zu vermeiden.
- Bei Geräten mit **Anbringungsart Z**:
Die **Anschlußleitung** dieses Gerätes kann nicht ersetzt werden. Bei Beschädigung der Leitung ist das Gerät zu verschrotten.

Prüfung: Besichtigung.

7.13 Anweisungen und sonstige in der vorliegenden Norm geforderte Texte müssen in der offiziellen Sprache des Landes abgefaßt sein, in dem das Gerät verkauft werden soll.

Prüfung: Besichtigung.

7.14 Aufschriften, die in dieser Norm gefordert werden, müssen klar lesbar und dauerhaft sein.

Prüfung: Besichtigung und durch Reiben der Aufschrift von Hand, 15 s, mit einem wassergetränkten Stofflappen und 15 s mit einem benzingetränkten Stofflappen.

Nach allen Prüfungen dieser Norm müssen die Aufschriften klar lesbar sein; es darf nicht leicht möglich sein, Aufschriftenschilder zu entfernen, und sie dürfen keine Kräuselung zeigen.

ANMERKUNG 1: Bei der Beurteilung der Dauerhaftigkeit von Aufschriften müssen die Auswirkungen des sachgemäßen Gebrauchs berücksichtigt werden. So werden z. B. Aufschriften mit Farbe oder Lack (außer Email) auf Behältern, bei denen häufige Reinigung wahrscheinlich ist, nicht als dauerhaft betrachtet.

ANMERKUNG 2: Das für die Prüfung zu verwendende Benzin ist das aliphatische Lösungsmittel Hexan mit einem maximalen Volumenanteil an Aromaten von 0,1 %, einem Kauri-Butanol-Wert von 29, einem Siedeanfangspunkt von etwa 65 °C, einem Siedeendpunkt von etwa 69 °C und einer Dichte von etwa 0,66 kg/l.

7.15 Die in 7.1 bis 7.5 angegebenen Aufschriften müssen auf dem Hauptteil des Gerätes angebracht sein.

Aufschriften auf dem Gerät müssen von außen klar erkennbar sein, falls erforderlich jedoch nach dem Entfernen einer Abdeckung. Bei **ortsveränderlichen Geräten** muß es möglich sein, diese Abdeckung ohne **Werkzeug** zu öffnen oder zu entfernen.

Bei **ortsfesten Geräten** muß mindestens der Name oder das Warenzeichen oder Kennzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Verkäufers und die Modell- oder Typbezeichnung sichtbar sein, wenn das Gerät für den sachgemäßen Gebrauch installiert ist. Diese Aufschriften dürfen sich unter einer **abnehmbaren Abdeckung** befinden. Andere Aufschriften dürfen nur unter einer Abdeckung sein, wenn sie sich in der Nähe der Anschlußklemmen befinden.

Bei **befestigten Geräten** gilt diese Anforderung, nachdem das Gerät entsprechend den mitgelieferten Anweisungen installiert wurde.

Angaben für Schalter und Steuer- oder Regeleinrichtungen müssen auf oder nahe diesen Bauteilen angebracht sein; sie dürfen nicht auf Teilen angebracht werden, die so aufgesetzt oder wieder aufgesetzt werden können, daß die Aufschrift irreleitet.

Prüfung: Besichtigung.

7.16 Wenn die Einhaltung dieser Norm von der Funktion einer ersetzbaren **Temperatursicherung** oder Schmelzsicherung abhängt, muß die Bezugsnummer oder eine andere Kennzeichnung der Sicherung sich an einer Stelle befinden, wo sie deutlich sichtbar ist, wenn das Gerät in dem Umfang demontiert wurde, der notwendig ist, um die Sicherung auszutauschen.

ANMERKUNG: Eine Aufschrift auf der Sicherung ist zulässig, wenn die Aufschrift nach dem Ansprechen der Sicherung lesbar ist.

Diese Anforderung gilt nicht für Sicherungen, die nur gemeinsam mit einem Teil des Gerätes ersetzt werden können.

Prüfung: Besichtigung.

8 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen

8.1 Geräte müssen so gebaut und umschlossen sein, daß ausreichender Schutz gegen zufällige Berührung **aktiver Teile** besteht.

Prüfung: Besichtigung und durch die Prüfungen nach 8.1.1 bis 8.1.3, soweit zutreffend, wobei 8.1.4 und 8.1.5 zu berücksichtigen sind.

8.1.1 Die Anforderung von 8.1 gilt für alle Lagen des Gerätes, in denen es in sachgemäßem Gebrauch betrieben werden kann, auch nach dem Öffnen von Deckeln und Klappen und dem Entfernen **abnehmbarer Teile**.

ANMERKUNG: Dies schließt die Verwendung von Einschraubsicherungen und Einschraubleitungsschutzschaltern aus, die ohne Werkzeug zugänglich sind.

Lampen hinter einer **abnehmbaren Abdeckung** werden nicht entfernt, vorausgesetzt, das Gerät kann vom Netz mit einem Stecker oder allpoligem Schalter getrennt werden. Es muß jedoch während des Einsetzens oder Entfernens von Lampen hinter einer **abnehmbaren Abdeckung** auch Schutz gegen zufällige Berührung von **aktiven Teilen** des Lampensockels sichergestellt sein.

Der Prüffinger nach Bild 1 wird ohne merkliche Kraft angewendet, wobei sich das Gerät in jeder möglichen Lage befindet. Geräte mit einer Masse von mehr als 40 kg, die üblicherweise auf dem Fußboden benutzt werden, werden jedoch nicht gekippt. Der Prüffinger wird durch Öffnungen bis in jede Tiefe eingeführt, die der Finger zuläßt, und er wird vor, während und nach dem Eindringen in jede mögliche Lage gedreht oder gewinkelt. Wenn die Öffnung das Eindringen des Fingers verhindert, wird die Kraft in der geraden Lage auf 20 N erhöht. Wenn der Finger dann in die Öffnung eindringt, wird die Prüfung mit dem Finger in angewinkelter Lage wiederholt.

Es darf nicht möglich sein, mit dem Prüffinger **aktive Teile** oder nur mit Lack, Email, gewöhnlichem Papier, Baumwolle, Oxidschichten oder Dichtmitteln, mit Ausnahme selbsthärtender Harze, geschützte **aktive Teile** zu berühren.

8.1.2 Der Prüfstift nach Bild 2 wird ohne merkliche Kraft durch Öffnungen von Geräten der **Schutzklasse 0**, Geräten der **Schutzklasse II** oder von **Schutzklasse-II-Anordnungen**, mit Ausnahme derer, die Zugang zu Lampensockeln und **aktiven Teilen** in Steckdosen gewähren, angewendet.

Es darf nicht möglich sein, **aktive Teile** zu berühren.

ANMERKUNG Z1: Geräte-Einbausteckdosen werden nicht als Steckdosen angesehen.

8.1.3 Bei Geräten, ausgenommen solchen der Schutzklasse II, wird die Prüfung von **aktiven Teilen sichtbar glühender Heizelemente**, die durch einen einzigen Schaltvorgang allpolig abgeschaltet werden können, und von Teilen, die solche Heizelemente halten, ohne merkliche Kraft mit dem Prüfdorn nach Bild 3 statt mit dem Prüffinger oder Prüfstift durchgeführt, vorausgesetzt, es ist von außen ohne Entfernen von Abdeckungen und dergleichen erkennbar, daß solche haltenden Teile mit dem Heizelement in Berührung stehen.

Es darf nicht möglich sein, diese **aktiven Teile** zu berühren.

ANMERKUNG: Bei Geräten, die mit einer **Netzanschleubleitung** ausgestattet sind und die keine Schaltvorrichtung in ihrem Netzstromkreis besitzen, gilt das Herausziehen des Steckers aus einer fest installierten Steckdose als ein einziger Schaltvorgang.

8.1.4 Ein berührbares Teil gilt nicht als aktiv, wenn

- das Teil mit **Sicherheitskleinspannung** versorgt wird, vorausgesetzt, daß:
 - bei Wechselstrom der Scheitelwert der Spannung 42,4 V nicht überschreitet;
 - bei Gleichstrom die Spannung 42,4 V nicht überschreitet;

oder

- das Teil durch **Schutzimpedanz** von **aktiven Teilen** getrennt ist.

Im Fall einer **Schutzimpedanz** darf der Strom zwischen dem Teil und der Stromquelle 2 mA bei Gleichstrom nicht überschreiten, und sein Scheitelwert darf 0,7 mA bei Wechselstrom nicht überschreiten. Darüber hinaus gilt:

- für Spannungen mit einem Scheitelwert über 42,4 V bis einschließlich 450 V darf die Kapazität 0,1 µF nicht überschreiten;
- für Spannungen mit einem Scheitelwert über 450 V bis einschließlich 15 kV darf die Entladung 45 µC nicht überschreiten.

*Prüfung: Messung, wobei das Gerät mit **Bemessungsspannung** gespeist wird.*

Spannungen und Ströme werden zwischen den entsprechenden Teilen und jedem Pol der Stromversorgungsquelle gemessen. Entladungen werden unmittelbar nach der Unterbrechung der Stromversorgung gemessen.

ANMERKUNG: Einzelheiten eines geeigneten Meßstromkreises für den Ableitstrom sind in Anhang G festgelegt.

8.1.5 Aktive Teile von Einbaugeräten, ortsfesten Geräten und in separaten Einheiten gelieferten Geräten müssen vor der Installation oder dem Zusammenbau mindestens durch **Basisisolierung** geschützt sein.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung nach 8.1.1.

8.2 Geräte der **Schutzklasse II** und **Schutzklasse-II-Anordnungen** müssen so gebaut und umschlossen sein, daß ein angemessener Schutz gegen zufällige Berührung von **Basisisolierung** und solchen Metallteilen besteht, die nur durch **Basisisolierung** von **aktiven Teilen** getrennt sind.

Es darf nur möglich sein, Teile zu berühren, die durch **doppelte Isolierung** oder **verstärkte Isolierung** von **aktiven Teilen** getrennt sind.

Geräte mit Batterien, die nach Gebrauchsanweisung durch den Benutzer ausgewechselt werden dürfen, benötigen nur **Basisisolierung** zwischen **aktiven Teilen** und der inneren Oberfläche des Batteriefachs. Falls das Gerät jedoch ohne Batterien betrieben werden kann, wird **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** gefordert.

Prüfung: Besichtigung und Anwendung des Prüffingers nach Bild 1, wie in 8.1.1 beschrieben.

ANMERKUNG 1: Diese Anforderung gilt für alle Lagen des Gerätes, in denen es in sachgemäßem Gebrauch betrieben werden kann, auch nach dem Öffnen von Deckeln und Klappen und dem Entfernen **abnehmbarer Teile**.

ANMERKUNG 2: **Einbaugeräte** und **ortsfeste Geräte** werden nach der Installation geprüft.

9 Anlauf von Motorgeräten

Soweit erforderlich, sind Anforderungen und Prüfungen im Teil 2 festgelegt.

10 Leistungs- und Stromaufnahme

10.1 Die Leistungsaufnahme des Gerätes darf bei **Bemessungsspannung** und Normalbetriebstemperatur von der **Bemessungsaufnahme** um nicht mehr als in Tabelle 1 angegeben abweichen.

Tabelle 1 – Abweichung der Leistungsaufnahme

Geräteart	Bemessungsaufnahme W	Abweichung
alle Geräte	≤25	+20 %
Wärmegeräte und kombinierte Geräte	>25 und ≤200	±10 %
	>200	+5 % oder 20 W (je nachdem, welcher Wert größer ist) –10 %
Motorgeräte	>25 und ≤300	+20 %
	>300	+15 % oder 60 W (je nachdem, welcher Wert größer ist)

Für **kombinierte Geräte** gilt die Abweichung für **Motorgeräte**, wenn die Leistungsaufnahme des Motors mehr als 50 % der **Gesamtbemessungsaufnahme** beträgt.

ANMERKUNG 1: Im Zweifelsfall wird die Leistungsaufnahme von Motoren separat gemessen.

Prüfung: Messung, wenn sich die Leistungsaufnahme stabilisiert hat:

- alle Stromkreise, die gleichzeitig betrieben werden können, sind in Betrieb;
- das Gerät wird mit **Bemessungsspannung** gespeist;
- das Gerät wird im **Normalbetrieb** betrieben.

Wenn sich die Leistungsaufnahme während des Betriebsspiels ändert, wird die Leistungsaufnahme als Mittelwert der Leistung bestimmt, die während eines repräsentativen Zeitraumes aufgenommen wird.

ANMERKUNG 2: Bei Geräten mit einem oder mehreren angegebenen **Bemessungsspannungsbereichen** wird die Prüfung bei sowohl den unteren als auch den oberen Grenzen der Bereiche durchgeführt, es sei denn, die festgelegte **Bemessungsaufnahme** bezieht sich auf den Mittelwert des entsprechenden Spannungsbereiches. In diesem Fall wird die Prüfung bei einer Spannung durchgeführt, die gleich dem Mittelwert dieses Bereiches ist.

ANMERKUNG 3: Bei Geräten mit Angabe eines **Bemessungsspannungsbereiches**, dessen Grenzen um mehr als 10 % vom Mittelwert des Bereiches abweichen, gelten die zulässigen Abweichungen für beide Grenzen des Bereiches.

ANMERKUNG 4: Bei **Motorgeräten** und allen Geräten mit einer **Bemessungsaufnahme** von 25 W oder darunter ist die Minusabweichung nicht begrenzt.

10.2 Falls ein Gerät mit einem **Bemessungsstrom** gekennzeichnet ist, darf der Strom bei normaler Betriebstemperatur vom **Bemessungsstrom** nicht um mehr als in Tabelle 2 angegeben abweichen.

Tabelle 2 – Stromabweichung

Geräteart	Bemessungsstrom A	Abweichung
alle Geräte	$\leq 0,2$	+20 %
Wärmegeräte und kombinierte Geräte	$> 0,2$ und $\leq 1,0$	± 10 %
	$> 1,0$	+5 % oder 0,10 A (je nachdem, welcher Wert größer ist) –10 %
Motorgeräte	$> 0,2$ und $\leq 1,5$	+20 %
	$> 1,5$	+15 % oder 0,30 A (je nachdem, welcher Wert größer ist)

Prüfung: Messung, wenn der Strom sich stabilisiert hat:

- alle Stromkreise, die gleichzeitig betrieben werden können, sind in Betrieb;
- das Gerät wird mit **Bemessungsspannung** gespeist;
- das Gerät wird im **Normalbetrieb** betrieben.

Wenn sich der Strom während des Betriebsspiels ändert, wird der Strom als Mittelwert des Stromes bestimmt, der während eines repräsentativen Zeitraumes fließt.

ANMERKUNG 1: Bei Geräten mit einem oder mehreren angegebenen **Bemessungsspannungsbereichen** wird die Prüfung bei sowohl den unteren als auch den oberen Grenzen der Bereiche durchgeführt, es sei denn, der festgelegte **Bemessungsstrom** bezieht sich auf den Mittelwert des entsprechenden Spannungsbereiches. In diesem Fall wird die Prüfung bei einer Spannung durchgeführt, die gleich dem Mittelwert dieses Bereiches ist.

ANMERKUNG 2: Bei Geräten mit Angabe eines **Bemessungsspannungsbereiches**, dessen Grenzen um mehr als 10 % vom Mittelwert des Bereiches abweichen, gelten die zulässigen Abweichungen für beide Grenzen des Bereiches.

ANMERKUNG 3: Bei **Motorgeräten** und allen Geräten mit einem **Bemessungsstrom** von 0,2 A oder darunter ist die Minusabweichung nicht begrenzt.

11 Erwärmung

11.1 Die Geräte und ihre Umgebung dürfen im sachgemäßen Gebrauch keine übermäßigen Temperaturen annehmen.

Prüfung: Ermittlung der Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile unter den in 11.2 bis 11.7 angegebenen Bedingungen; wenn jedoch die Temperaturerhöhung der Motorwicklung den in Tabelle 3 festgelegten Wert überschreitet oder wenn hinsichtlich der Klassifizierung des in einem Motor verwendeten Isoliersystems Zweifel bestehen, Durchführung der Prüfungen nach Anhang C.

11.2 Handgeräte werden in ihrer normalen Gebrauchslage gehalten.

Einbaugeräte werden nach den Anweisungen für den Einbau eingebaut.

Andere **Wärmegeräte** und andere **kombinierte Geräte** werden wie folgt in einer Prüfecke aufgestellt:

- Geräte, die zum sachgemäßen Gebrauch auf dem Fußboden oder dem Tisch aufgestellt werden, werden auf den Boden und so nahe wie möglich an die Wände gestellt;

- Geräte, die zum sachgemäßen Gebrauch an einer Wand befestigt werden, werden an einer der Wände befestigt und so nahe an der anderen Wand, dem Boden oder der Decke, wie dies im sachgemäßen Gebrauch zu erwarten ist, wenn nicht in den Anweisungen für die Installation anders angegeben;
- Geräte, die zum sachgemäßen Gebrauch an der Decke befestigt werden, werden an der Decke befestigt und so nahe an den Wänden, wie dies im sachgemäßen Gebrauch zu erwarten ist, es sei denn, der Hersteller hat andere Anweisungen hinsichtlich ihrer Installation gegeben.

Andere **Motorgeräte** werden wie folgt aufgestellt:

- Geräte, die zum sachgemäßen Gebrauch auf dem Fußboden oder dem Tisch aufgestellt werden, werden auf eine horizontale Montagefläche gestellt;
- Geräte, die zum sachgemäßen Gebrauch an einer Wand befestigt werden, werden an einer vertikalen Montagefläche befestigt;
- Geräte, die zum sachgemäßen Gebrauch an der Decke befestigt werden, werden an der Unterseite einer horizontalen Montagefläche befestigt.

Für die Prüfecke, die Montageflächen und für die Installation von **Einbaugeräten** wird mattschwarz gestrichenes Sperrholz von etwa 20 mm Dicke verwendet.

Bei Geräten mit einer automatischen Leitungsaufwickelvorrichtung wird ein Drittel der gesamten Leitungslänge ausgerollt. Die Temperaturerhöhung der Leitungsummantelung wird so nahe wie möglich an der Nabe der Rolle und auch zwischen den beiden äußersten Lagen der Leitung auf der Rolle ermittelt.

Bei Leitungsstauräumen ohne automatische Aufwickelvorrichtung, die einen Teil der Netzanschlußleitung aufnehmen, während das Gerät in Betrieb ist, werden 50 cm der Leitung abgewickelt. Die Temperaturerhöhung des nicht abgewickelten Leitungsteiles wird an der ungünstigsten Stelle ermittelt.

11.3 Die Temperaturerhöhungen, ausgenommen die von Wicklungen, werden mit feindrähtigen Thermoelementen bestimmt, die so angebracht werden, daß sie den geringsten Einfluß auf die Temperatur des zu prüfenden Teiles haben.

ANMERKUNG 1: Thermoelemente mit einem Drahtdurchmesser nicht über 0,3 mm gelten als feindrähtige Thermoelemente.

Thermoelemente zur Bestimmung der Temperaturerhöhung der Oberfläche von Wänden, Decke und Boden werden an der Rückseite kleiner geschwärzter Scheiben von 15 mm Durchmesser und 1 mm Dicke aus Kupfer oder Messing befestigt. Die Vorderseite der Scheiben ist mit der Oberfläche des Brettes bündig.

Soweit dies möglich ist, wird das Gerät so gestellt, daß die Thermoelemente die höchsten Temperaturen erfassen.

Die Temperaturerhöhung elektrischer Isolierungen, ausgenommen die von Wicklungen, wird an der Oberfläche der Isolierung an den Stellen gemessen, wo ein Isolationsfehler einen Kurzschluß, Kontakt zwischen **aktiven Teilen** und berührbaren Metallteilen, eine Überbrückung der Isolierung oder eine Herabsetzung der **Kriech- und Luftstrecken** unter die in 29.1 genannten Werte verursachen könnte.

Die Temperaturerhöhungen von Wicklungen werden mit dem Widerstandsverfahren bestimmt, ausgenommen, die Wicklungen sind nicht gleichförmig oder es ist schwierig, die notwendigen Verbindungen herzustellen. In diesem Fall wird die Temperaturerhöhung mit Thermoelementen gemessen.

ANMERKUNG 2: Falls es erforderlich ist, das Gerät zur Anbringung der Thermoelemente auseinanderzunehmen, ist darauf zu achten, daß das Gerät wieder richtig zusammengebaut worden ist, und die Leistungsaufnahme ist nochmals zu messen.

ANMERKUNG 3: Die Aderverzweigung von mehradrigen Leitungen und die Punkte, an denen isolierte Leiter in eine Lampenfassung eintreten, sind Beispiele für Stellen, an denen Thermoelemente anzubringen sind.

11.4 **Wärmegeräte** werden im **Normalbetrieb** mit der 1,15fachen **Bemessungsaufnahme** betrieben.

11.5 **Motorgeräte** werden im **Normalbetrieb** an der ungünstigsten Spannung zwischen der 0,94fachen und der 1,06fachen **Bemessungsspannung** betrieben.

11.6 **Kombinierte Geräte** werden im **Normalbetrieb** an der ungünstigsten Spannung zwischen der 0,94fachen und der 1,06fachen **Bemessungsspannung** betrieben.

11.7 Das Gerät wird für einen Zeitraum betrieben, der den ungünstigsten Bedingungen im sachgemäßen Gebrauch entspricht.

ANMERKUNG: Die Dauer der Prüfung kann aus mehr als einem Betriebsspiel bestehen.

11.8 Während der Prüfung sind die Temperaturerhöhungen ständig zu überwachen. Sie dürfen die in Tabelle 3 angegebenen Werte nicht überschreiten, **Schutzvorrichtungen** dürfen nicht ansprechen, und Vergußmasse darf nicht auslaufen.

Tabelle 3 – Maximale Temperaturerhöhungen im Normalbetrieb

Teile	Temperaturerhöhung K
Wicklungen ¹⁾ mit Isolierwerkstoffen nach IEC 85 der:	
– Isolierstoffklasse A	75 (65)
– Isolierstoffklasse E	90 (80)
– Isolierstoffklasse B	95 (85)
– Isolierstoffklasse F	115
– Isolierstoffklasse H	140
– Isolierstoffklasse 200	160
– Isolierstoffklasse 220	180
– Isolierstoffklasse 250	210
Stifte von Gerätesteckern:	
– für sehr warme Bedingungen	130
– für warme Bedingungen	95
– für kalte Bedingungen	40
Anschlußklemmen, einschließlich Schutzleiterklemmen, für äußere Leiter ortsfester Geräte , es sei denn, sie sind mit einer Anschlußleitung ausgestattet	60
Umgebung von Schaltern, Temperaturreglern und Betriebstemperaturbegrenzern ²⁾ :	
– ohne T-Kennzeichnung	30
– mit T-Kennzeichnung	T-25
Gummi- oder PVC-Isolierung innerer und äußerer Leitungen einschließlich Netzanschlußleitungen :	
– ohne Temperaturkennzeichnung ³⁾	50
– mit Temperaturkennzeichnung (T)	T-25
Als zusätzliche Isolierung verwendete Leitungsummantelung	35
Schleifkontakte von Leitungsaufwickelvorrichtungen	65
Gummi, außer synthetischem Gummi, der für Dichtungen und andere Teile benutzt wird, deren Verschlechterung die Sicherheit beeinträchtigen könnte:	
– wenn als zusätzliche oder verstärkte Isolierung benutzt	40
– in anderen Fällen	50
Lampenfassungen B 22, E 26 und E 27:	
– aus Metall oder Keramik	160
– aus Isolierstoff, außer Keramik	150
– mit T-Kennzeichnung	T-25
Lampenfassungen E 14 und B 15:	
– aus Metall oder Keramik	130
– aus Isolierstoff, außer Keramik	90
– mit T-Kennzeichnung	T-25
Isolierstoffe, außer den für Drähte und Wicklungen genannten ⁴⁾	
– imprägniertes oder lackiertes Gewebe, Papier oder Preßspan	70
– Schichtstoffe, gebunden mit:	
• Melaminformaldehyd-, Phenolformaldehyd- oder Phenolfurfurol-Harzen	85 (175)
• Harnstoffformaldehyd-Harzen	65 (150)
mit Epoxydharz gebundene Leiterplatten	120
– Formteile aus:	
• Phenolformaldehyd mit Zellulosefüllern	85 (175)
• Phenolformaldehyd mit Mineralfüllern	100 (200)
• Melaminformaldehyd	75 (150)
• Harnstoffformaldehyd	65 (150)
– Polyester mit Glasfaserverstärkung	110
– Silikongummi	145
– Polytetrafluorethylen	265
– reiner Glimmer und dicht gesinterte keramische Werkstoffe, wenn diese als zusätzliche oder verstärkte Isolierung verwendet werden	400
– thermoplastische Werkstoffe ⁵⁾	–

(Fußnoten siehe Seite 20)

(fortgesetzt auf Seite 20)

Tabelle 3 (abgeschlossen)

Teile	Temperaturerhöhung K
Holz, im allgemeinen ⁶⁾	65
– Holzunterlagen, Wände, Decke und Boden der Prüfecke und Holzeinbauräume:	
• bei ortsfesten Geräten , die wahrscheinlich über längere Zeit ohne Unterbrechung betrieben werden	60
• bei anderen Geräten	65
Äußere Oberflächen von Kondensatoren ⁷⁾	
– mit Kennzeichnung der maximalen Betriebstemperatur (T) ⁸⁾	T-25
– ohne Kennzeichnung der maximalen Betriebstemperatur:	
• kleine keramische Kondensatoren für die Funkentstörung	50
• Kondensatoren nach IEC 384-14 oder Abschnitt 14.2 von IEC 65	50
• andere Kondensatoren	20
Äußere Gehäuse von Motorgeräten , ausgenommen Handgriffe, die im sachgemäßen Gebrauch gehalten werden	60
Handgriffe, Knöpfe, Griffe und dergleichen, die im sachgemäßen Gebrauch dauernd gehalten werden (z. B. Lötkolben):	
– aus Metall	30
– aus Porzellan oder Glaswerkstoffen	40
– aus Preßstoff, Gummi oder Holz	50
Handgriffe, Knöpfe, Griffe und dergleichen, die im sachgemäßen Gebrauch nur kurz gehalten werden (z. B. Schalter):	
– aus Metall	35
– aus Porzellan oder Glaswerkstoffen	45
– aus Preßstoff, Gummi oder Holz	60
Teile in Berührung mit Öl mit einem Flammpunkt von $t^{\circ}\text{C}$	t-50
Stellen, wo die Isolierung von Drähten in Berührung kommen kann mit Teilen eines Klemmenblocks oder des Anschlußkastens für den festen Anschluß eines ortsfesten Gerätes ohne Netzanschlußleitung	
– wenn Anweisungen gegeben sind, Anschlußleitungen mit Temperaturkennzeichnung (T) zu verwenden	T-25
– in anderen Fällen ³⁾	50
Fußnoten zur Tabelle 3: 1) Um die Tatsache zu berücksichtigen, daß die Durchschnittstemperatur von Wicklungen von Universalmotoren, Relais, Spulen usw. üblicherweise höher ist als die Temperatur an den Stellen der Wicklungen, wo Thermolemente angebracht werden, gelten die Werte ohne Klammern, wenn das Widerstandsverfahren angewendet wird, und die Werte in Klammern bei der Messung mit Thermolementen. Für Wicklungen von Schwingspulen und Wechselstrommotoren gelten die Werte ohne Klammern in beiden Fällen. Für Motoren, die so aufgebaut sind, daß ein Luftumlauf zwischen der Innen- und der Außenseite des Gehäuses verhindert wird, die aber nicht notwendigerweise genügend umschlossen sind, um als luftdicht zu gelten, können die Grenzen der Temperaturerhöhung um 5 K erhöht werden. 2) T bezeichnet die maximale Umgebungstemperatur, bei der das Bauteil oder sein Schaltkopf betrieben werden kann. Die Umgebungstemperatur ist die Temperatur der Luft am heißesten Punkt in einem Abstand von 5 mm von der Oberfläche des betreffenden Teiles. Für den Zweck dieser Prüfung können Schalter und Temperaturregler mit eigenen Kennwerten auf Verlangen des Geräteherstellers so betrachtet werden, als wenn sie keine Aufschrift der maximalen Betriebstemperatur hätten. 3) Diese Grenze gilt für Leitungen und Drähte, die den relevanten IEC-Normen entsprechen; für andere kann sie anders sein. 4) Die Werte in Klammern gelten, wenn der Werkstoff für Handgriffe, Knöpfe, Griffe und dergleichen verwendet wird und in Kontakt mit heißem Metall ist. 5) Es besteht keine bestimmte Grenze für thermoplastische Werkstoffe. Jedoch muß die Temperaturerhöhung ermittelt werden, damit die Prüfungen nach 30.1 durchgeführt werden können. 6) Diese Grenze bezieht sich auf die Schädigung von Holz und berücksichtigt nicht die Schädigung von Oberflächenbehandlungen. 7) Es besteht keine Grenze für die Temperaturerhöhung von Kondensatoren, die in 19.11 kurzgeschlossen werden. 8) Temperaturangaben für Kondensatoren, die auf Leiterplatten montiert sind, können im Datenblatt gemacht werden. Wenn diese oder andere Werkstoffe verwendet werden, dürfen sie nicht Temperaturen ausgesetzt werden, die die Wärmebeständigkeit des Werkstoffes übersteigen, wie sie durch Alterungsversuche am Werkstoff selbst festgestellt worden sind.	

ANMERKUNG 1: Die Werte dieser Tabelle basieren auf einer Umgebungstemperatur, die normalerweise 25 °C nicht übersteigt, aber gelegentlich 35 °C erreichen kann. Die angegebenen Temperaturerhöhungen basieren jedoch auf 25 °C.

ANMERKUNG 2: Die Temperaturerhöhung einer Wicklung wird nach folgender Gleichung berechnet:

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

Darin ist:

Δt die Temperaturerhöhung der Wicklung;

R_1 der Widerstand zu Beginn der Prüfung;

R_2 der Widerstand am Ende der Prüfung;

k 234,5 für Kupferwicklungen und 225 für Aluminiumwicklungen;

t_1 die Raumtemperatur zu Beginn der Prüfung;

t_2 die Raumtemperatur am Ende der Prüfung.

Zu Beginn der Prüfung müssen die Wicklungen auf Raumtemperatur sein. Es wird empfohlen, den Widerstand der Wicklungen am Schluß der Prüfung durch Widerstandsmessung zu ermitteln, und zwar so rasch wie möglich nach dem Abschalten und dann in kurzen Abständen, so daß eine Kurve des Widerstandes in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet werden kann, aus der sich der Widerstand im Augenblick des Abschaltens ermitteln läßt.

ANMERKUNG Z1: Die Temperaturerhöhungsgrenze für Metall gilt für Teile mit einem Metallüberzug von mindestens 0,1 mm Dicke und für Metallteile mit einem Kunststoffüberzug von weniger als 0,3 mm Dicke.

12 Frei

13 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit bei Betriebstemperatur

13.1 Bei Betriebstemperatur darf der Ableitstrom des Gerätes nicht zu hoch sein, und die Spannungsfestigkeit muß ausreichend sein.

Prüfung: nach 13.2 und 13.3.

Das Gerät wird im **Normalbetrieb** für den in 11.7 angegebenen Zeitraum betrieben.

Wärmegeräte werden bei der 1,15fachen **Bemessungsaufnahme** betrieben.

Motorgeräte und **kombinierte Geräte** werden bei der 1,06fachen **Bemessungsspannung** betrieben.

Drehstromgeräte, die nach Installationsanweisung auch für Einphasenbetrieb geeignet sind, werden als Einphasengeräte geprüft, wobei die drei Phasen parallel geschaltet sind.

Vor der Durchführung der Prüfungen werden **Schutzimpedanzen** und Funkstörfilter abgetrennt.

13.2 Der Ableitstrom wird mit Hilfe einer Schaltung nach Anhang G gemessen, und zwar zwischen jedem Pol der Stromversorgung und **berührbaren Metallteilen**, verbunden mit einer Metallfolie mit einer Fläche von höchstens 20 cm × 10 cm, die in Kontakt mit berührbaren Oberflächen aus Isolierstoffmaterial ist.

Für Einphasengeräte ist die Prüfschaltung in folgenden Bildern dargestellt:

- wenn **Schutzklasse II**, Bild 4;
- wenn eine andere als **Schutzklasse II**, Bild 5.

Der Ableitstrom wird jeweils in der Stellung 1 und 2 des Wahlschalters gemessen.

Für Drehstromgeräte ist der Meßstromkreis in folgenden Bildern dargestellt:

- wenn **Schutzklasse II**, Bild 6;
- wenn eine andere als **Schutzklasse II**, Bild 7.

Bei Drehstromgeräten wird der Ableitstrom gemessen, wenn die Schalter a, b und c geschlossen sind. Die Messungen werden dann wiederholt, wobei nacheinander jeweils einer der Schalter a, b und c geöffnet wird und die beiden anderen geschlossen bleiben. Bei Geräten, die nur in Sternschaltung angeschlossen werden sollen, wird der Neutralleiter nicht angeschlossen.

Nachdem das Gerät für die in 11.7 festgelegte Zeitspanne betrieben worden ist, darf der Ableitstrom folgende Werte nicht überschreiten:

- | | |
|--|--|
| – bei Geräten der Schutzklassen 0, 0I und III | 0,5 mA |
| – bei ortsveränderlichen Geräten der Schutzklasse I | 0,75 mA |
| – bei ortsfesten Motorgeräten der Schutzklasse I | 3,5 mA |
| – bei ortsfesten Wärmegegeräten der Schutzklasse I | 0,75 mA oder 0,75 mA je kW
Bemessungsaufnahme des Gerätes,
je nachdem, welcher Wert größer ist,
mit einem Höchstwert von 5 mA. |
| – bei Geräten der Schutzklasse II | 0,25 mA |

Bei **kombinierten Geräten** darf der Gesamtableitstrom innerhalb der für **Wärme-** oder **Motorgeräte** angegebenen Grenzen liegen, je nachdem, welcher Wert größer ist; die beiden Grenzen werden aber nicht addiert.

Falls das Gerät Kondensatoren enthält und mit einem einpoligen Schalter ausgestattet ist, werden die Messungen in der „**AUS**“-**Stellung** des Schalters wiederholt.

Falls das Gerät eine Temperaturregel- oder -steuereinrichtung enthält, die während der Prüfung nach Abschnitt 11 anspricht, wird der Ableitstrom gemessen, unmittelbar bevor die Regel- oder Steuereinrichtung den Stromkreis öffnet.

ANMERKUNG 1: Die Prüfung mit dem Schalter in der „**AUS**“-**Stellung** soll nachweisen, daß Kondensatoren, die hinter dem einpoligen Schalter angeschlossen sind, keinen übermäßigen Ableitstrom verursachen.

ANMERKUNG 2: Es wird empfohlen, das Gerät über einen Trenntransformator zu speisen; andernfalls muß es gegen Erde isoliert sein.

ANMERKUNG 3: Die Metallfolie hat die größtmögliche Fläche auf der zu prüfenden Oberfläche, die möglich ist, ohne die angegebenen Abmessungen zu überschreiten. Ist die Fläche der Metallfolie kleiner als die zu prüfende Oberfläche, dann wird sie so verschoben, daß alle Teile der Oberfläche geprüft werden.

Die Wärmeabgabe des Gerätes darf durch die Metallfolie nicht beeinträchtigt werden.

13.3 Die Isolierung wird für die Dauer von 1 min mit einer praktisch sinusförmigen Spannung mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz geprüft. Für Einphasengeräte ist die Schaltung in Bild 8 dargestellt. Motoren und Drehstromgeräte werden unmittelbar nach dem Trennen des Gerätes von der Stromversorgung geprüft.

Die Prüfspannung wird zwischen **aktiven Teilen** und **berührbaren Teilen** angelegt, wobei nichtmetallische Teile mit einer Metallfolie abgedeckt werden. Bei **Geräten der Schutzklasse II** mit Metall zwischen **aktiven Teilen** und **berührbaren Teilen** erfolgt die Spannungsprüfung über die **Basisisolierung** und über die **zusätzliche Isolierung**.

Die Prüfspannung beträgt:

- 500 V für **Basisisolierung**, die im sachgemäßen Gebrauch mit **Sicherheitskleinspannung** beansprucht ist;
- 1 000 V für andere **Basisisolierung**;
- 2 750 V für **zusätzliche Isolierung**;
- 3 750 V für **verstärkte Isolierung**.

Zuerst wird nicht mehr als die halbe festgelegte Spannung angelegt, dann wird sie schnell auf den vollen Wert erhöht.

Während der Prüfung darf kein Durchschlag erfolgen.

ANMERKUNG 1: Glimmerscheinungen ohne Absinken der Spannung werden nicht beanstandet.

ANMERKUNG 2: Die für die Prüfung verwendete Hochspannungsquelle muß zwischen den Ausgangsanschlußklemmen einen Kurzschlußstrom I_s liefern können, nachdem die Ausgangsspannung auf die jeweilige Prüfspannung U eingestellt wurde. Der Überlastauslöser der Schaltung darf nicht bei Strömen unterhalb des Auslösestroms I_r ansprechen. Das zur Messung des Effektivwertes der Prüfspannung verwendete Voltmeter muß mindestens der Klasse 2,5 nach IEC 51-2 entsprechen. Die Werte I_s und I_r werden in Tabelle 4 für verschiedene Hochspannungsquellen angegeben.

Tabelle 4 – Kennwerte von Hochspannungsquellen

Prüfspannung U V	Mindeststrom mA	
	I_s	I_r
$U < 4\,000$	200	100
$4\,000 \leq U < 10\,000$	80	40
$10\,000 \leq U \leq 20\,000$	40	20
1) Die Ströme sind auf der Basis der Kurzschluß- und Auslöseenergie von 800 VA bzw. 400 VA am oberen Ende der Spannungsbereiche berechnet. 2) Die Meßunsicherheit der Hochspannung darf bei einem Ableitstrom bis 50 % von $I_r \pm 3\%$ der gemessenen Spannung nicht überschreiten.		

ANMERKUNG 3: Ist die Sekundärwicklung des Trenntransformators nicht mit einer Mittelanzapfung versehen, kann die Ausgangswicklung des Hochspannungstransformators mit dem Mittelpunkt eines Potentiometers verbunden werden, dessen Gesamtwiderstand $2\,000\ \Omega$ nicht überschreitet und das über die Ausgangswicklung des Trenntransformators geschaltet ist.

ANMERKUNG 4: Es ist darauf zu achten, daß Bauteile **elektronischer Stromkreise** nicht überbeansprucht werden.

14 Frei