

	Sicherheitsbestimmungen 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 60065
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 0860
ICS 33.160.00; 97.020 Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use (IEC 65:1985 + A1:1987 + A2:1989 + A3:1992, modified); German version EN 60065:1993 Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau (CEI 65:1985 + A1:1987 + A2:1989 + A3:1992, modifiés); Version allemande EN 60065:1993 Die Europäische Norm EN 60065:1993 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60065 gilt seit 6. Juli 1993. Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0860/08.91, Entwurf DIN VDE 0860 A1/09.91 und Entwurf DIN VDE 0860 A2/11.91. Nationales Vorwort Zuständig für diese Europäische Norm in Deutschland ist das Arbeitsgremium K 733 „Sicherheit für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und verwandte Geräte“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE). Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 76 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Der Zusammenhang zwischen den in dieser Norm zitierten Internationalen und Europäischen Normen und den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben:

IEC 27	siehe Normen der Reihe DIN 1304, DIN 5483 Teil 2, DIN 5493 Teil 1, DIN 19221
IEC 68-2-2	siehe DIN IEC 68 Teil 2-2
IEC 68-2-3	siehe DIN IEC 68 Teil 2-3
IEC 68-2-6	siehe DIN IEC 68 Teil 2-6
IEC 83	siehe DIN 49440 Teil 1, DIN 49440 Teil 6
IEC 85	siehe DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1)
IEC 127	siehe Normen der Reihe DIN VDE 0820
IEC 130-2	ist nicht in das nationale Normenwerk übernommen worden
IEC 130-8	ist nicht in das nationale Normenwerk übernommen worden
IEC 130-9	siehe DIN 41524, DIN 41529, DIN 45322, DIN 45326, DIN 45327, DIN 45328, DIN 45329
IEC 167	siehe DIN IEC 167 (VDE 0303 Teil 31)
IEC 169-2	siehe DIN 45325 Teil 1
IEC 169-3	ist nicht in das nationale Normenwerk übernommen worden
IEC 173	ist nicht in das nationale Normenwerk übernommen worden
IEC 227	siehe Normen der Reihe DIN VDE 0281
IEC 227-2	siehe DIN VDE 0472 Teil 603
IEC 245	siehe Normen der Reihe DIN VDE 0282
IEC 249-1	siehe DIN IEC 249 Teil 1
IEC 249-2	siehe Normen der Reihe DIN IEC 249 Teil 2
IEC 260	siehe DIN 50008 Teil 1
IEC 268-15	siehe DIN IEC 268 Teil 15
IEC 317	siehe Normen der Reihe DIN IEC 317, DIN 46416 Teil 4, DIN 46446, DIN 46447 Teil 1
IEC 326-2B	siehe DIN IEC 326 Teil 2
IEC 417	siehe DIN 40101 Teil 1, DIN 24900 Teil 23, DIN 30603, DIN 32520 Teil 4
IEC 384-14	siehe DIN VDE 0565 Teil 1
IEC 384-14, 2. Ausgabe	siehe DIN IEC 40(CO)792 (z. Z. Entwurf)
IEC 529	siehe DIN VDE 0470 Teil 1
IEC 536	siehe DIN VDE 0106 Teil 1
IEC 695-2-2	siehe DIN VDE 0471 Teil 2-2, DIN 42008 Teil 1
IEC 825	siehe DIN EN 60825 (VDE 0837)
IEC 950	siehe DIN EN 60950 (VDE 0805)
EN 41003	siehe DIN VDE 0804 A1, DIN VDE 0804 Teil 100
prEN 50074	siehe DIN VDE 0620 Teil 100 (z. Z. Entwurf)
ISO 306	siehe DIN ISO 306
ISO 4046	siehe DIN 6730
ISO 7000	siehe DIN 19059 Teil 2, DIN 24900 Teil 23, DIN 30603, DIN 32520 Teil 4
ICRP 15	ist nicht in das nationale Normenwerk übernommen worden

Zitierte Normen

- in der Deutschen Fassung:

Siehe Anhang ZA (normativ)

- in nationalen Zusätzen:

Normen der Reihe

DIN 1304	Formelzeichen
DIN 5483 Teil 2	Zeitabhängige Größen; Formelzeichen
DIN 5493 Teil 1	Logarithmische Größen und Einheiten; Allgemeine Grundlagen; Größen und Einheiten der Informationstheorie
DIN 6730	Papier und Pappe; Begriffe

DIN 19059 Teil 2	Mikrofilme; Bildzeichen für die Mikroverfilmung; Anwendung und Übersicht
DIN 19221	Messen, Steuern, Regeln; Formelzeichen der Regelungs- und Steuerungstechnik
DIN 24900 Teil 23	Bildzeichen für den Maschinenbau; Druckgießmaschinen
DIN 30603	Bildzeichen; Bildzeichen mit Pfeilen; Übersicht und Zuordnung
DIN 32520 Teil 4	Graphische Symbole für die Schweißtechnik; Bildzeichen für thermisches Schneiden
Normen der Reihe	
DIN 40101 Teil 1	Graphische Symbole für Betriebsmittel; Bildzeichen der IEC 417
DIN 41524	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Dreipolige und fünfpolige Steckverbinder
DIN 41529	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Steckverbinder zum Anschluß von Lautsprechern
DIN 42008 Teil 1	Entflammbarkeit von Festkondensatoren für elektronische Geräte; Fremdentzündung (passive Entflammbarkeit); Anforderungen und Prüfungen
DIN 45322	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Sechspolige Steckverbinder
DIN 45325 Teil 1	Koaxiale Steckverbinder zum Anschluß von Rundfunk-Empfangsantennen; Unangepaßte koaxiale Steckverbinder; Identisch mit IEC 169-2, Ausgabe 1965 (Stand 1982)
DIN 45326	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Achtpolige Steckverbinder
DIN 45327	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Fünfpolige Steckverbinder zum Anschluß von Stereo-Kopfhörern
DIN 45328	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Siebenpolige Steckverbinder zum Anschluß von Mikrofonen mit Fernschaltung
DIN 45329	Rund-Steckverbinder für Rundfunk- und verwandte Geräte; Siebenpolige Steckverbinder
DIN 46416 Teil 4	Wickeldrähte, Runddrähte, isoliert, aus Kupfer, lackisoliert, wärmebeständig mit Temperaturindex 155, Typ W 155; Technische Lieferbedingungen
DIN 46446	Wickeldrähte, Runddrähte, isoliert, umspinnene Hochfrequenz-Litzen aus Kupferlackdrähten; Technische Lieferbedingungen
DIN 46447	Wickeldrähte, Runddrähte, isoliert, umspinnene Hochfrequenz-Litzen aus Kupferlackdrähten; Maße
DIN 49440 Teil 1	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10A 250 V, AC 16A 250 V; Hauptmaße
DIN 49440 Teil 6	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10A 250 V, AC 16A 250 V für Verwendung auf Montageflächen, für Kupplungsdosen und für ortsveränderliche Steckdosen; Maße
DIN 50008 Teil 1	Klimate und ihre technische Anwendung; Konstantklimate über wäßrigen Lösungen; Gesättigte Salzlösungen, Glycerinlösungen
DIN VDE 0106 Teil 1	Schutz gegen elektrischen Schlag; Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln
Normen der Reihe	
DIN VDE 0281	PVC-isolierte Starkstromleitungen
Normen der Reihe	
DIN VDE 0282	Gummi-isolierte Starkstromleitungen
DIN VDE 0293	Aderkennzeichnung von Starkstromkabeln und isolierten Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN VDE 0470 Teil 1	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); [IEC 529 (1989), 2. Ausgabe]; Deutsche Fassung EN 60529:1991
DIN VDE 0471 Teil 2-2	Prüfung zur Beurteilung der Brandgefahr; Prüfverfahren 2-2: Prüfung mit der Nadelflamme
DIN VDE 0472 Teil 603	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Biegeverhalten
DIN VDE 0565 Teil 1	Funk-Entstörmittel; Funk-Entstörkondensatoren
DIN VDE 0620 Teil 100 (z. Z. Entwurf)	Steckvorrichtungen bis 250 V 25 A; Zweipolige Steckdosen 2,5 A 250 V für elektrische Geräte und Einrichtungen für Haushalt und ähnliche Zwecke; Deutsche Fassung prEN 50074:1988
DIN VDE 0804 A1	Fernmeldetechnik; Zusatzfestlegungen für Herstellung und Prüfung der Geräte; Änderung 1
DIN VDE 0804 Teil 100	Besondere Sicherheitsanforderungen an Geräte zum Anschluß an Fernmeldenetze; Deutsche Fassung EN 41003:1991
Normen der Reihe	
DIN VDE 0820	Geräteschutzsicherungen

DIN EN 60825 (VDE 0837)	Strahlungssicherheit von Laser-Einrichtungen; Klassifizierung von Anlagen; Anforderungen und Benutzerrichtlinien (IEC 825:1984 + A1:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60825:1991
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 IEC 68 Teil 2-2	Grundlegende Umweltprüfverfahren; Teil 2: Prüfungen, Prüfgruppe B: Trockene Wärme
DIN IEC 68 Teil 2-3	Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 68-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984)
DIN IEC 68 Teil 2-6	Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfung Fc und Leitfaden: Schwingen, sinusförmig; Identisch mit IEC 68-2-6:1982 (Stand 1985)
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 167 (VDE 0303 Teil 31)	Prüfverfahren für Elektroisierstoffe; Isolationswiderstand von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 167:1964); Deutsche Fassung HD 568 S1:1990
DIN IEC 249 Teil 1	Basismaterialien für gedruckte Schaltungen; Prüfverfahren; Identisch mit IEC 249-1, Ausgabe 1982 (Stand 1984)
Normen der Reihe DIN IEC 249 Teil 2	Basismaterialien für gedruckte Schaltungen; Einzelbestimmungen
DIN IEC 268 Teil 15	Elektroakustische Geräte; Empfohlene Anpassungswerte für die Verbindung von Teilen elektroakustischer Anlagen (IEC 268-15:1987 + A1:1989 + A2:1990 + A3:1991); Deutsche Fassung HD 483.15 S4:1992
Normen der Reihe DIN IEC 317	Technische Lieferbedingungen für einzelne Wickeldrähte
DIN IEC 326 Teil 2	Gedruckte Schaltungen; Leiterplatten; Teil 2: Prüfverfahren; Identisch mit IEC 326-2:1990
DIN ISO 306	Kunststoffe, Thermoplaste; Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur; Identisch mit ISO 306:1987

Frühere Ausgaben

VDE 0860: 01.44; VDE 0860 Teil 1: 09.59; VDE 0860 Teil 2: 04.60; VDE 0860 Teil 3: 08.60;
 VDE 0860 Teil 4: 08.60; VDE 0860 H: 08.69; DIN 57860 Teil 1/VDE 0860 Teil 1: 11.76;
 DIN IEC 65/VDE 0860: 08.81; DIN VDE 0860: 08.86; DIN VDE 0860: 05.89

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0860/05.89 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Redaktionell überarbeitet;
- Entwürfe DIN VDE 0860 A1 und DIN VDE 0860 A2 eingearbeitet;
- Gemeinsame CENELEC-Abweichungen aufgenommen;
- Anhänge ZA, ZB und ZC zugefügt.

Internationale Patentklassifikation

H 02 H
 H 05 K 007/00
 G 01 R 031/00
 H 03 F
 H 04 N
 H 04 R
 G 06 F 001/16
 H 61 N
 H 01 S

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60065

September 1993

DK 621.396.62 + 621.397.62 + 621.3.002.52.001.4.004.1:614.825

Ersatz für HD 195 S6:1989

Deskriptoren: Elektronisches Gerät; Heimgebrauch; allgemeiner Gebrauch; netzbetrieben; Sicherheitsbestimmungen; Aufschrift; spritzwassergeschütztes elektrisches Gerät

Deutsche Fassung

**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)

Safety requirements for mains operated
electronic and related apparatus for
household and similar general use
(IEC 65:1985 + A1:1987 + A2:1989 +
A3:1992, modified)

Règles de sécurité pour les appareils
électroniques et appareils associés à
usage domestique ou à usage général
analogue, reliés à un réseau
(CEI 65:1985 + A1:1987 + A2:1989 +
A3:1992, modifiés)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 6. Juli 1993 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

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 65:1985 und der Änderungen 1:1987 + 2:1989 + 3:1992, ausgearbeitet vom IEC/TC 92 „Safety of audio, video and similar electronic equipment“ zusammen mit gemeinsamen Abänderungen, ausgearbeitet von der BTTF 63-1, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1993-07-06 als EN 60065 angenommen.

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

Diese Europäische Norm ersetzt HD 195 S6:1989.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1994-09-15
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1995-09-15

Für Erzeugnisse, die vor 1995-09-15 dem HD 195 S6:1989 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 1998-09-15 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen. In dieser Norm sind die Anhänge A, ZA und ZB normativ und die Anhänge B und ZC informativ.

Die Anhänge ZA, ZB und ZC wurden von CENELEC zugefügt.

Inhalt

Abschnitt	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
3 Grundsätzliche Anforderungen	7
4 Allgemeines über die Prüfungen	7
5 Aufschriften und Gebrauchsanleitung	11
6 Strahlung	13
7 Erwärmung im Normalbetrieb	14
8 Gestrichen	17
9 Berührungsschutz bei Normalbetrieb	17
10 Anforderungen an die Isolierung	23
11 Gestörter Betrieb	25
12 Mechanische Festigkeit	27
13 Mit dem Netz verbundene Teile	29
14 Bauelemente	29
15 Anschlußstellen	38
16 Äußere bewegliche Leitungen	40
17 Elektrische Verbindungen und mechanische Befestigungen	42
18 Mechanische Festigkeit von Bildröhren und Schutz gegen Implosionswirkung	44
19 Standsicherheit	45
20 Brandsicherheit von Fernsehempfängern	45
Bilder	48 bis 63
Anhang A (normativ) Sicherheitsanforderungen für spritzwassergeschützte netzbetriebene elektronische Geräte	64
Anhang B (informativ) Beispiele zur Ausführung von Geräten für die Messungen zur Laser-Klassifikation	65
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen	67
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	70
Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen	73

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für folgende Geräte, die entweder unmittelbar oder mittelbar an das Netz angeschlossen werden, die für Haus- oder ähnlichen allgemeinen Gebrauch in Innenräumen bestimmt sind und die nicht tropf- oder spritzwassergeschützt sind:

- Ton- oder Fernseh-Empfangsgeräte,
- Verstärker,
- unabhängige Signal-Eingangs- und Signal-Ausgangswandler,
- Geräte mit motorischem Antrieb, die eines oder mehrere der oben erwähnten Geräte enthalten oder die nur in Verbindung mit einem oder mehreren der oben erwähnten Geräte betrieben werden können, z. B. Plattenspieler und Tonbandgeräte,
- andere Geräte, die offensichtlich dazu bestimmt sind, in Verbindung mit den oben genannten Geräten betrieben zu werden, z. B. Antennenverstärker, Stromversorgungsgeräte und über Leitungen angeschlossene Fernbedienungseinrichtungen,
- Netzanschlußteile für batteriebetriebene Geräte,
- elektronische Musikinstrumente,
- elektronisches Zubehör, z. B. Rhythmusgeneratoren, selbständige Tongeneratoren, Stimmgeräte und ähnliches zum Gebrauch mit elektronischen oder nicht elektronischen Musikinstrumenten.

ANMERKUNG: Wenn keine entsprechenden Festlegungen für professionelle Geräte vorliegen, die üblicherweise von Laien bedient werden, gilt diese Norm, soweit anwendbar.

Zusätzliche Festlegungen für spritzwassergeschützte elektronische Geräte enthält Anhang A.

Diese Norm gilt nicht für Geräte, die ausdrücklich im Anwendungsbereich der EN 60950 genannt sind.

ANMERKUNG: Es wird darauf hingewiesen, daß in EN 41003 zusätzliche Anforderungen für Geräte zum Anschluß an Fernmeldenetze enthalten sind.

1.2 Diese Norm gilt für Geräte zum Gebrauch in Höhen bis zu 2000 m.

ANMERKUNG: Für Geräte, die im Tropenklima betrieben werden sollen, sind in den betreffenden Abschnitten abweichende Anforderungen angegeben.

1.3 Diese Norm gilt nicht für Geräte für Bemessungs-Netzspannungen mit einem Effektivwert über

- 433 V zwischen den Außenleitern bei Drehstromversorgung,
- 250 V in allen anderen Fällen.

1.4 Diese Norm betrifft nur den Schutz vor Gefahren und nicht andere Eigenschaften der Geräte (siehe Abschnitt 3).

1.5 Gestrichen

2 Begriffe

Folgende Begriffe gelten im Rahmen dieser Norm.

2.1 Typprüfung eines Erzeugnisses ist die Durchführung sämtlicher Prüfungen an einer für das Erzeugnis repräsentativen Anzahl von Prüflingen mit dem Ziel, festzustellen, ob erwartet werden kann, daß die Erzeugnisse eines Herstellers dieser Norm entsprechen.

2.2 Von Hand bezeichnet eine Betätigung ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges, einer Münze oder eines anderen Gegenstandes.

2.3 Berührbares Teil bezeichnet ein Teil, das mit dem Prüffinger berührt werden kann (siehe Abschnitt 9.1.1).

ANMERKUNG: Bei jeder berührbaren Fläche eines nichtleitenden Teiles wird angenommen, daß sie mit einer leitenden Schicht bedeckt ist (siehe Abschnitt 4.3.1).

2.4 Berührungsgefährliches Teil bezeichnet ein Teil, dessen Berührung einen erheblichen elektrischen Schlag hervorrufen kann (siehe Abschnitt 9.1.1).

2.5 Kriechstrecke bezeichnet die kürzeste Entfernung zwischen leitfähigen Teilen auf der Oberfläche einer Isolierung.

2.6 Luftstrecke bezeichnet die kürzeste Entfernung durch die Luft zwischen leitfähigen Teilen.

2.7 Netz bezeichnet jede Stromquelle mit einer Arbeitsspannung von mehr als 34 V (Spitzenwert), die nicht ausschließlich zur Speisung von Geräten nach Abschnitt 1.1 bestimmt ist.

2.8 Bemessungs-Netzspannung bezeichnet die Netzspannung bzw. den Netzspannungsbereich (bei Drehstromspeisung die Spannung zwischen den Außenleitern), für die/den der Hersteller das Gerät ausgelegt hat.

2.9 Unmittelbar mit dem Netz verbundenes Teil bezeichnet ein derartig mit dem Netz verbundenes Teil eines Gerätes, daß eine Verbindung dieses Teils mit einem beliebigen Netzpol einen Strom von mindestens 9 A hervorruft.

Ein Strom von 9 A wird dabei als Mindestansprechstrom einer 6-A-Sicherung angesehen.

ANMERKUNG: Bei Prüfungen zur Feststellung, welche Teile unmittelbar mit dem Netz verbunden sind, werden die Sicherungen des Gerätes nicht überbrückt.

2.10 Leitend mit dem Netz verbundenes Teil bezeichnet ein derartig mit dem Netz verbundenes Teil eines Gerätes, daß eine Verbindung dieses Teils mit einem beliebigen Netzpol über einen Widerstand von 2 k Ω einen Strom von mehr als 0,7 mA (Spitzenwert) hervorruft, wenn das Gerät nicht mit Erde verbunden ist.

2.11 Stromversorgungsgerät bezeichnet ein Gerät, das Energie vom Netz aufnimmt und von dem ein oder mehrere andere Geräte gespeist werden.

2.12 Netzanschlußteil für batteriebetriebene Geräte bezeichnet ein Stromversorgungsgerät, das anstelle der Batterien eines elektronischen Gerätes benutzt werden kann.

2.13 Fernbedienungseinrichtung bezeichnet eine Einrichtung, mit der ein Gerät aus der Entfernung entweder mechanisch, elektrisch oder durch Strahlung bedient wird.

2.14 Signal-Eingangswandler bezeichnet ein Gerät zum Umwandeln der Energie eines nichtelektrischen Signals in elektrische Energie.

ANMERKUNG: z. B. Tonabnehmer, Mikrofon, Wiedergabekopf.

2.15 Signal-Ausgangswandler bezeichnet ein Gerät zum Umwandeln der Energie eines elektrischen Signals in eine andere Energieform.

ANMERKUNG: z. B. Lautsprecher, Schneidekopf, Bildröhre.

2.16 Tragbares Gerät bezeichnet ein besonders im Hinblick darauf konstruiertes Gerät, daß es leicht mit der Hand getragen werden kann. Ein solches Gerät gilt jedoch nicht als tragbares Gerät, wenn seine Masse mehr als 15 kg beträgt.

2.17 Anschlußstelle bezeichnet ein Geräteteil, das zum Anschluß äußerer Leitungen oder anderer Geräte dient; die Anschlußstelle kann mehrpolig sein.

2.18 Schutzleiteranschluß bezeichnet eine Anschlußstelle, mit der solche Teile verbunden sind, die aus Sicherheitsgründen geerdet sein müssen.

2.19 Betriebserdanschluß bezeichnet eine Anschlußstelle, mit der solche Teile verbunden sind, deren Erdung aus anderen als aus Sicherheitsgründen erforderlich sein kann.

2.20 Thermosicherung bezeichnet eine Einrichtung, die die Aufrechterhaltung zu hoher Temperaturen in bestimmten Teilen des Gerätes durch Abschalten dieser Teile von ihrer Stromversorgung verhindert.

2.21 Sicherheitstrenner bezeichnet eine Vorrichtung, die die Versorgung aus dem Netz aus Sicherheitsgründen unterbricht, wenn eine Abdeckung geöffnet wird.

2.22 Audio-Verstärker bezeichnet entweder ein unabhängiges, tonverstärkendes Gerät oder den Audio-Verstärker eines Gerätes, für das diese Norm gilt.

2.23 Bemessungs-Lastimpedanz im Ausgangskreis eines Audio-Verstärkers bezeichnet den vom Hersteller angegebenen Widerstand, mit dem der Ausgang abgeschlossen werden sollte.

2.24 Mindesteingangsspannung für Bemessungs-Dauerausgangsleistung eines Audio-Verstärkers bezeichnet die Spannung, die bei amplitudenkonstantem Frequenzgang, sofern dieser einstellbar ist, zum Erreichen der Bemessungs-Dauerausgangsleistung an den betreffenden Geräteeingang gelegt werden muß, wobei das Gerät auf maximale Empfindlichkeit eingestellt ist und die Meßfrequenz 1000 Hz beträgt, sofern sie nicht vom Hersteller anders angegeben ist.

2.25 Mindesteingangsspannung für Bemessungs-Ausgangsleistung eines Audio-Verstärkers bezeichnet die Spannung, die bei amplitudenkonstantem Frequenzgang, sofern dieser einstellbar ist, zum Erreichen der Bemessungs-Ausgangsleistung an den betreffenden Geräteeingang angelegt werden muß, wobei das Gerät auf maximale Empfindlichkeit eingestellt ist und die Meßfrequenz 1000 Hz beträgt, sofern sie nicht vom Hersteller anders angegeben ist.

2.26 Bemessungs-Dauerausgangsleistung eines Audio-Verstärkers bezeichnet die vom Hersteller angegebene Leistung, die das Gerät innerhalb des ganzen vom Hersteller angegebenen Frequenzbereiches dauernd an die Bemessungs-Lastimpedanz abgeben kann, ohne daß die höchstzulässige Temperatur an irgendeiner Stelle des Gerätes überschritten wird.

ANMERKUNG: Es ist möglich, daß in bestimmten Frequenzbereichen das Gerät dauernd eine höhere Ausgangsleistung als die Bemessungs-Dauerausgangsleistung abgeben kann.

2.27 Bemessungs-Ausgangsspannung eines Audio-Verstärkers bezeichnet die an dem betreffenden Geräteausgang bei der Bemessungs-Ausgangsleistung auftretende Spannung.

2.28 Bemessungs-Ausgangsleistung eines Audio-Verstärkers bezeichnet die vom Hersteller für eine bestimmte Verzerrung angegebene und in der Bemessungs-Lastimpedanz umgesetzte Sinusleistung, wobei die Meßfrequenz 1000 Hz beträgt, sofern sie nicht vom Hersteller anders angegeben ist.

ANMERKUNG: Im allgemeinen kann ein Audio-Verstärker die Bemessungs-Ausgangsleistung nicht dauernd abgeben. Diese Leistung tritt nur kurzzeitig auf, z. B. bei Modulationsspitzen.

2.29 Bemessungs-Eingangsspannung einer Lautsprechereinheit bezeichnet die vom Hersteller angegebene maximale Spannung, die an den Tonfrequenzkreis angelegt werden darf, wobei die Meßfrequenz 1000 Hz beträgt, sofern sie nicht vom Hersteller anders angegeben ist.

2.30 Bemessungs-Eingangsimpedanz einer Lautsprechereinheit bezeichnet die vom Hersteller angegebene Impedanz des Tonfrequenzkreises, wobei die Meßfrequenz 1000 Hz beträgt, sofern sie nicht vom Hersteller anders angegeben ist.

2.31 Bemessungs-Eingangsleistung einer Lautsprechereinheit bezeichnet die vom Hersteller angegebene maximale Leistung, die dem Tonfrequenzkreis zugeführt werden darf, wobei die Meßfrequenz 1000 Hz beträgt, sofern sie nicht vom Hersteller anders angegeben ist.

ANMERKUNG: Im allgemeinen kann die Bemessungs-Eingangsleistung nicht dauernd der Lautsprechereinheit zugeführt werden. Diese Leistung tritt nur kurzzeitig auf, z. B. bei Modulationsspitzen.

2.32 Leiterplatte bezeichnet ein auf Maß zugeschnittenes Basismaterial, das mindestens ein Leiterbild trägt und alle vorgesehenen Löcher enthält.

2.33 Leiterbild bezeichnet die Gestalt des elektrisch leitenden Werkstoffes einer Leiterplatte.

2.34 Basisisolierung bezeichnet eine Isolierung von berührungsgefährlichen Teilen zum grundlegenden Schutz gegen gefährliche Körperströme.

2.35 Zusätzliche Isolierung bezeichnet eine unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung, die den Schutz gegen gefährliche Körperströme im Fall eines Versagens der Basisisolierung sicherstellt.

2.36 Doppelte Isolierung bezeichnet eine Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht.

2.37 Verstärkte Isolierung bezeichnet ein einziges Isoliersystem berührungsgefährlicher Teile, das einen der doppelten Isolierung nach dieser Norm gleichwertigen Schutz gegen gefährliche Körperströme sicherstellt.

ANMERKUNG: Der Ausdruck „Isoliersystem“ bedeutet nicht, daß die Isolierung aus einem homogenen Stück bestehen muß. Sie darf aus verschiedenen Schichten bestehen, die nicht einzeln als Zusatz- oder Basisisolierung geprüft werden können.

2.38 Gerät der Schutzklasse I bezeichnet ein Gerät, bei dem der Schutz gegen gefährliche Körperströme nicht nur von der Basisisolierung abhängt, sondern das als zusätzliche Schutzmaßnahme Mittel zum Anschluß berührbarer, leitfähiger Teile an den Schutzleiter der Gebäudeinstallation enthält, so daß berührbare, leitfähige Teile im Fall eines Versagens der Basisisolierung nicht berührungsgefährlich werden können.

ANMERKUNG: Ein Gerät der Schutzklasse I darf teilweise nach Schutzklasse II gebaut sein.

2.39 Gerät der Schutzklasse II bezeichnet ein Gerät, bei dem der Schutz gegen gefährliche Körperströme nicht nur von der Basisisolierung abhängt, sondern in dem zusätzliche Schutzmaßnahmen, wie doppelte oder verstärkte Isolierung, vorgesehen sind, wobei kein Schutzleiteranschluß vorhanden ist und keine Abhängigkeit von Installationsbedingungen besteht.

ANMERKUNG: Die Begriffe 2.34 bis 2.39 entsprechen IEC 536 „Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection Against Electric Shock“.

2.40 Handbetätigter mechanischer Schalter bezeichnet eine Einrichtung, die keine Halbleiter enthält, die irgendwo in der Schaltung eines Gerätes angeordnet ist und die mittels bewegter Kontakte die vorgesehene Funktion wie Ton und Bild ausschalten kann.

ANMERKUNG: Beispiele handbetätigter mechanischer Schalter sind ein- oder allpoliger Netzschalter, Funktionsschalter und Schaltanordnungen, z. B. eine Kombination von Relais und Schaltern zum Betätigen der Relais.

2.41 Allpoliger Netzschalter bezeichnet einen handbetätigten mechanischen Schalter, der alle Pole des Netzes abschaltet mit der Ausnahme des Schutzleiters.

2.42 Gestrichen

2.43 Nicht begrenzte Ausgangsleistung eines Audio-Verstärkers bezeichnet die maximal erreichbare, in der Bemessungs-Lastimpedanz umgesetzte Sinusleistung, gemessen bei 1000 Hz und beim Einsetzen der Amplitudenbegrenzung.

Bei Verstärkern, die nicht für den Betrieb bei 1000 Hz vorgesehen sind, muß eine Prüffrequenz verwendet werden, die dem Maximum der Durchlaßkurve des Verstärkers entspricht.

2.44 Elektronisches Musikinstrument bezeichnet ein elektronisches Gerät, das unter Einfluß des Spielers Musik erzeugt, z. B. Orgel, Klavier oder Musiksynthesizer.

2.45 Laser bezeichnet jede Vorrichtung, die dazu benutzt werden kann, elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich von 180 nm bis 1 mm primär durch den Vorgang der kontrollierten stimulierten Emission zu erzeugen oder zu verstärken.

2.46 Lasersystem bezeichnet einen Laser in Kombination mit einer passenden Laser-Energieversorgung, mit oder ohne weiteren eingebauten Bauteilen.

2.47 Laser-Einrichtung bezeichnet jede Einrichtung oder jede Zusammenstellung von Bauteilen, die einen Laser oder ein Laser-System darstellen, enthalten oder später enthalten sollen, die nicht an einen anderen Hersteller zur Nutzung als Bauteil (oder Ersatz eines solchen Bauteils) einer elektronischen Einrichtung verkauft werden.

ANMERKUNG: Die Begriffe 2.45, 2.46 und 2.47 entsprechen der IEC 825.

2.48 Holzhaltiges Material bezeichnet ein Material, das überwiegend aus zerspanntem Naturholz besteht und das von einem Bindemittel zusammengehalten wird.

ANMERKUNG: Holzhaltige Materialien sind Materialien, die Holzspäne oder Holzmehl enthalten, z. B. Hartfaserplatten oder Spanplatten.

3 Grundsätzliche Anforderungen

Das Gerät muß so bemessen und gebaut sein, daß es weder bei üblicher Verwendung noch im gestörten Betrieb gefährlich werden kann und daß insbesondere Vorsorge getroffen wird für

- den Schutz von Personen gegen gefährliche Körperströme,
- den Schutz von Personen gegen die Auswirkung zu hoher Temperaturen,
- den Schutz von Personen gegen die Auswirkung von Strahlung,
- den Schutz von Personen gegen die Implosionswirkung,
- den Schutz von Personen gegen unzureichende Standsicherheit des Gerätes und gegen Verletzungen durch bewegte Teile,
- den Schutz gegen Brand.

Das Gerät muß so gebaut sein, daß hinreichender Schutz gegen gefährliche Körperströme entweder durch Erdung (Schutzklasse I) oder besondere Isolierungsmaßnahmen (Schutzklasse II) sichergestellt ist.

Im allgemeinen wird die Kontrolle im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb, wie in den Abschnitten 4.2 und 4.3 beschrieben, durch Ausführung aller angegebenen Prüfungen vorgenommen.

ANMERKUNG: Für Geräte mit Kopfhörer- oder Ohrhörer-Anschlüssen wird bezüglich der Ausgangs-impedanz auf IEC 268-15, Abschnitt 19.1, verwiesen, wo ein Wert von 120 Ω empfohlen wird.

ERLÄUTERnde ANMERKUNG: Diese Ausgangsimpedanz verhütet in gewissem Maß zu hohe Schall-druckpegel in den Ohren, was auch eine Frage der Sicherheit ist.

4 Allgemeines über die Prüfungen

4.1 Durchführung der Prüfungen

4.1.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.1.2 Soweit wie möglich, werden alle Prüfungen an ein und demselben Gerät und in der Reihenfolge der Abschnitte durchgeführt.

4.1.3 Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen im Normalbetrieb bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C, einer relativen Luftfeuchte von 45 % bis 75 % und einem Luftdruck von 860 mbar bis 1060 mbar durchgeführt.

ANMERKUNG: Nur für Schiedsprüfungen sind in Tabelle 1 drei Normklimare vorgesehen. Es wird empfohlen, nur eines dieser Normklimare für einen bestimmten Fall zu verwenden.

Tabelle 1

	a	b	c
Temperatur	(20 $\pm$ 2) °C	(23 $\pm$ 2) °C	(27 $\pm$ 2) °C
Relative Luftfeuchte	60 % bis 70 %	45 % bis 55 %	60 % bis 70 %
Luftdruck	860 mbar bis 1060 mbar		

4.1.4 Wenn nicht anders angegeben,

- sind Ströme und Spannungen annähernd sinusförmig,
- werden Spannungen und Ströme mit Instrumenten gemessen, die die zu messenden Werte nicht merklich beeinflussen.

4.1.5 Bei Audio-Verstärkern wird unter Benutzung eines Normsignals, das aus dem weißen Rauschen eines Rauschgenerators gewonnen wird, die Ausgangsleistung der Lastimpedanz zugeführt. Das Signal wird dem zu prüfenden Gerät über ein zweigliedriges RC-Tiefpaßfilter mit einer Zeitkonstanten von 250 ms und über ein zweigliedriges RC-Hochpaßfilter mit einer Zeitkonstanten von 5 ms zugeführt (siehe Bilder 2a und 2b).

Die Messung der Ausgangsleistung muß unabhängig von Frequenz und Kurvenform erfolgen.

ANMERKUNG: Nötigenfalls kann das Normsignal einer Trägerfrequenz aufmoduliert werden.

Siehe Berichtigung 1 zu DIN EN 60065 (VDE 0860):1994-04

4.2 Bedingungen für den Normalbetrieb

Normalbetrieb ist die ungünstigste Zusammenstellung folgender Bedingungen:

4.2.1 Das Gerät befindet sich in beliebiger üblicher Gebrauchslage; dabei darf die übliche Belüftung nicht behindert sein.

Die Prüfungen müssen entsprechend der Gebrauchsanleitung des Herstellers, insbesondere entsprechend den Anweisungen für richtige Belüftung des Gerätes, durchgeführt werden, oder beim Fehlen von Anweisungen muß das Gerät 5 cm hinter die Frontkante eines vorne offenen, hölzernen Prüfkastens gestellt werden, wobei seitlich und oberhalb des Gerätes ein Freiraum von 1 cm Breite und hinter dem Gerät von 5 cm Tiefe bestehen bleibt.

Diese Bedingung gilt nicht bei der Ermittlung von berührbaren Teilen mit dem Prüffinger nach Abschnitt 9.1.1.

Bei der Prüfung von Geräten, die als Teil einer nicht vom Hersteller gelieferten Anlage verwendet werden sollen, muß die Gebrauchsanleitung des Herstellers berücksichtigt werden, insbesondere die Anweisungen für richtige Belüftung.

4.2.2 Das Gerät muß an eine Versorgungsspannung mit dem 0,9- oder 1,06fachen Wert jeder Bemessungs-Netzspannung angeschlossen werden, für die das Gerät bestimmt ist.

Im Zweifelsfall darf die Prüfung auch mit dem Bemessungswert der Versorgungsspannung durchgeführt werden.

Geräte mit einem Bemessungs-Netzspannungsbereich ohne Spannungsumschaltung müssen an eine Versorgungsspannung mit dem 0,9fachen Wert der unteren Grenze oder mit dem 1,06fachen Wert der oberen Grenze jedes Bemessungs-Netzspannungsbereiches angeschlossen werden; außerdem muß das Gerät an jede Bemessungs-Versorgungsspannung innerhalb des am Gerät angegebenen Bemessungs-Netzspannungsbereichs angeschlossen werden.

Jede Bemessungs-Netzfrequenz, die am Gerät angegeben ist, muß verwendet werden.

Bei Allstromgeräten muß entweder Wechselstrom- oder Gleichstromspeisung benutzt werden.

4.2.3 Die vom Benutzer erreichbaren und von Hand zu betätigenden Bedienungselemente befinden sich in beliebiger Stellung, ausgenommen sind Spannungswähler nach Abschnitt 14.8, wobei die Prüfbedingungen nach Abschnitt 4.2.6 einzubeziehen sind.

Fernbedienungseinrichtungen sind angeschlossen oder nicht angeschlossen.

Die Abdeckung einer Laser-Einrichtung, die von Hand geöffnet werden kann, ist entweder ganz oder teilweise geöffnet oder geschlossen.

4.2.4 Jeder Erdanschluß wird mit Erde verbunden oder nicht verbunden; dabei wird der eine oder andere Pol der bei der Prüfung verwendeten erdfreien Stromquelle geerdet.

4.2.5 Das Gerät wird für Empfang oder Wiedergabe benutzt oder nicht benutzt.

4.2.6 Bei einem Audio-Verstärker zusätzlich:

- a) die Anschlüsse für jeden Eingang kurzgeschlossen oder nicht kurzgeschlossen;
- b) das Gerät so betrieben, daß ein Achtel der Bemessungs-Ausgangsleistung an die Bemessungs-Lastimpedanz abgegeben wird, wobei ein Normsignal nach Abschnitt 4.1.5 verwendet wird oder das Gerät so betrieben, daß ein Achtel der nicht begrenzten Ausgangsleistung an die Bemessungs-Lastimpedanz abgegeben wird, wobei ein Normsignal nach Abschnitt 4.1.5 verwendet wird.

Wenn Amplitudenbegrenzung nicht erreicht wird, wird ein Achtel der maximal erreichbaren Ausgangsleistung eingestellt.

- c) das Gerät so betrieben, daß die Bemessungs-Dauerausgangsleistung an die Bemessungs-Lastimpedanz abgegeben wird, wenn die Bemessungs-Dauerausgangsleistung auf dem Gerät angegeben ist, wobei ein Normsignal nach Abschnitt 4.1.5 verwendet wird;

- d) die Nenn-Lastimpedanz eines jeden Ausgangs angeschlossen oder nicht angeschlossen.

ANMERKUNG: Die obigen Prüfbedingungen sollten nur für so kurze Zeit aufrechterhalten werden, wie es zur Durchführung der betreffenden Messungen notwendig ist.

- e) Orgeln oder ähnliche Instrumente mit Tonerzeuger, betrieben mit jeder Kombination von zehn betätigten Manual-Tasten und, soweit vorhanden, zwei betätigten Baßpedalen, wobei alle Register und Schweller betätigt werden, die die Ausgangsleistung erhöhen können.

Bei elektronischen Musikinstrumenten, die keinen Dauerton erzeugen, wird das Normsignal nach Abschnitt 4.1.5 an den Signaleingangsanschluß oder an die entsprechende Eingangsstufe des Verstärkers gelegt.

Für die Messung der nicht begrenzten Ausgangsleistung der Audio-Verstärker in elektronischen Musikinstrumenten, die keinen äußeren Eingangsanschluß besitzen, wird das Prüfsignal an die entsprechende Eingangsstufe des Audio-Verstärkers gelegt; die Ausgangsleistung wird an der Bemessungs-Lastimpedanz gemessen.

4.2.7 Für motorbetriebene Geräte werden Belastungsbedingungen entsprechend der Gebrauchsanleitung des Herstellers gewählt oder solche Belastungsbedingungen, mit denen bei üblichem Gebrauch gerechnet werden muß, wenn diese ungünstiger sind.

ANMERKUNG: Bei der Prüfung motorbetriebener Geräte werden andere Teile des Gerätes nicht abgeschaltet.

4.2.8 Geräte zur Speisung anderer Geräte, z. B. Netzanschlußteile für batteriebetriebene Geräte, so belastet, daß die Bemessungsleistung abgegeben wird, oder nicht belastet.

4.2.9 Ein Netzanschlußteil für batteriebetriebene Geräte mit den Maßen einer genormten Batterie oder eines Satzes solcher Batterien wird in einem Batteriefach der ungünstigsten Bauart geprüft.

Ein einsetzbares Netzanschlußteil für batteriebetriebene Geräte, das in Geräten verwendet wird, für die es bestimmt ist, wird entsprechend der Gebrauchsanleitung des Herstellers in einem solchen Gerät geprüft.

4.2.10 Geräte mit wahlweise abnehmbaren Beinen oder Ständern, die vom Gerätehersteller geliefert werden, werden mit oder ohne Beine(n) oder Ständer(n) geprüft.

4.3 Bedingungen für den gestörten Betrieb

Gestörter Betrieb bedeutet, daß zusätzlich zu den Bedingungen des Normalbetriebes nach Abschnitt 4.2 jede der folgenden Bedingungen einzeln nacheinander hergestellt wird, und zwar jeweils in Verbindung mit jenen weiteren Störungsfällen, die eine logische Folge der ersten darstellen.

ANMERKUNG: Im gestörten Betrieb kann eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß, z. B. in einem Halbleiterbauelement, auftreten. Im Zweifelsfall darf dieser gestörte Betrieb zweimal mit neuen Bauelementen wiederholt werden, um zu prüfen, ob sich immer das gleiche Ergebnis einstellt. Wenn nicht, muß der ungünstigste Folgefehler, d. h. Unterbrechung oder Kurzschluß, zusammen mit dem ursprünglichen gestörten Betrieb angewendet werden.

Eine Besichtigung des Gerätes und seines Schaltbildes wird im allgemeinen zeigen, welche Störfälle herbeigeführt werden sollten. Diese werden nacheinander in der zweckmäßigsten Reihenfolge hergestellt.

4.3.1 Kurzschließen der Kriech- und Luftstrecken, wenn sie kleiner sind als die in Tabelle 2, Kurve A, angegebenen Werte.

Wenn ein Isolierteil eine Nut von weniger als 1 mm Breite besitzt, wird die Kriechstrecke nicht entlang der Oberfläche der Nut, sondern über ihre Breite gemessen.

Wenn eine Luftstrecke aus zwei oder mehr hintereinanderliegenden Teilstrecken besteht, zwischen denen sich leitfähige Teile befinden, wird keine Teilstrecke, die kürzer als 1 mm ist, bei der Berechnung der gesamten Luftstrecke berücksichtigt, es sei denn, die in Tabelle 2 geforderte gesamte Luftstrecke ist kleiner als 1 mm. Teilstrecken von weniger als 0,5 mm werden jedoch nicht berücksichtigt.

ANMERKUNG 1: Dies bedeutet nicht, daß die Anforderungen an die Isolierung nach Abschnitt 9.3.7 und Abschnitt 9.3.8 außer acht gelassen werden können.

ANMERKUNG 2: Wenn eine Isolierung aus zwei durch einen kapillaren Schlitz getrennten Teilen besteht, müssen die Kriech- und Luftstrecken auch längs der Trennflächen berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 3: Die angegebenen Kriech- und Luftstrecken sind die Mindestabstände, die unter Berücksichtigung der Toleranzen in Baugruppen und Einzelteilen auftreten können.

ANMERKUNG 4: Für Kriech- und Luftstrecken bei Lackdrähten siehe Abschnitt 4.3.3.

Bei der Ermittlung von Kriech- und Luftstrecken zwischen berührungsgefährlichen und berührbaren Teilen mit dem Prüffinger wird angenommen, daß jeder berührbare Bereich eines nichtleitenden Teiles mit einer leitenden Schicht bedeckt ist (siehe Bild 1 als Beispiel).

Die Spannungen in Tabelle 2 werden nach Erreichen des Beharrungszustandes bestimmt, wenn das Gerät an die Bemessungs-Netzspannung angeschlossen ist.

Die Kriech- und Luftstrecken werden gemessen, wenn sich Leiter und Stecker in ihrer üblichen Lage befinden.

Auf Leiterplatten, die IEC 249-2 „Base Materials for Printed Circuits, Part 2: Specifications“ bezüglich der Abreiß- und Abschälkräfte entsprechen, gelten zwischen Leitern, von denen einer leitend mit einem Pol des Netzes verbunden sein darf, geänderte Anforderungen für die Kriech- und Luftstrecken. Die Werte der Tabelle 2 werden durch die Werte ersetzt, die sich aus folgender Gleichung ergeben:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{U}}{300}, \text{ mit einem Mindestwert von } 0,2 \text{ mm},$$

wobei d der Abstand in mm und $\hat{U}$ die Spitzenspannung in V ist. Diese Abstände können Bild 13 entnommen werden.

Diese Verminderung der Kriech- und Luftstrecken ist nur zulässig, soweit es die Erwärmung betrifft (siehe Abschnitt 11.2).

ANMERKUNG 1: Die obengenannten verminderten Werte gelten nur für die Leiter, jedoch nicht für montierte Bauteile und dazugehörige Lötverbindungen.

ANMERKUNG 2: Lacküberzüge oder dergleichen auf Leiterplatten werden bei der Berechnung der Abstände nicht berücksichtigt.

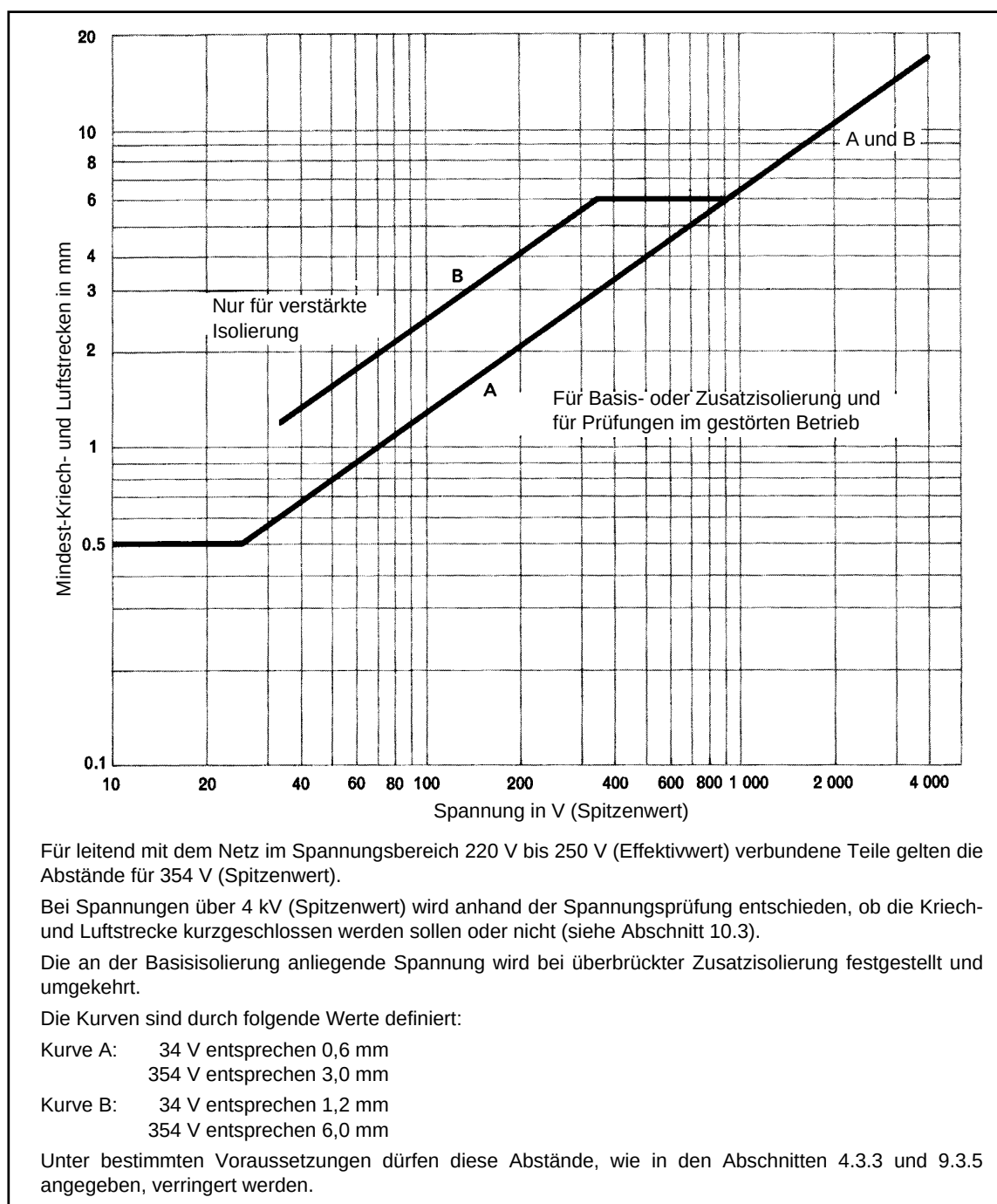
4.3.2 Kurzschließen oder, wenn anwendbar, Unterbrechen von

- Heizfäden in Röhren,
- Isolierungen zwischen Heizfäden und Kathoden von Röhren,
- Elektrodenabständen von Röhren, ausgenommen Bildröhren,
- Halbleiter-Bauelementen, wobei jeweils entweder ein Anschluß unterbrochen oder zwei beliebige Anschlüsse nacheinander kurzgeschlossen werden.

Unterbrechen der Glühfäden von Skalenlampen.

ANMERKUNG: Wenn Röhren so gebaut sind, daß ein Kurzschluß zwischen bestimmten Elektroden sehr unwahrscheinlich oder sogar unmöglich ist, brauchen die betreffenden Elektroden nicht kurzgeschlossen zu werden.

Tabelle 2



4.3.3 Überbrücken von Isolierschichten, die aus Lack, Emaille oder Textilien bestehen. Solche Schichten werden bei der Feststellung der in Tabelle 2 angegebenen Strecken nicht berücksichtigt. Bei Lackdrähten wird jedoch deren Lackisolierung als ein Beitrag von 1 mm zu den Kriech- und Luftstrecken betrachtet, vorausgesetzt, daß der Lackdraht der Spannungsprüfung für lackisolierte Drähte nach Grad 2 der IEC 317 „Specifications for Particular Types of Winding Wires“, Abschnitt 13, standhält.

ANMERKUNG: Das Überbrücken gilt nicht für die Windungsisolierung von Wicklungen und nicht für Isolierschläuche und Isolierrohre.

4.3.4 Kurzschließen von veränderbaren Luftkondensatoren.

4.3.5 Überbrücken von Isolierteilen, wenn dies zu einem Verstoß gegen die Berührungsschutz- oder Erwärmungsanforderungen führen kann und diese Isolierteile nicht die Anforderungen nach Abschnitt 10.3 erfüllen.

4.3.6 Kurzschließen oder, wenn ungünstiger, Abtrennen von Kondensatoren, Widerständen und Induktionsspulen, außer Transformatoren und Motoren, falls dies zu einem Verstoß gegen die Berührungsschutz- oder Erwärmungsanforderungen führen kann.

Diese Bedingungen des gestörten Betriebs werden nicht angewendet bei:

- Widerständen, die den Anforderungen nach den Abschnitten 11.2 und 14.1 entsprechen,
- Induktionsspulen, die den Anforderungen nach Abschnitt 14.3 entsprechen,
- Kondensatoren und RC-Glieder, die den Anforderungen nach Abschnitt 14.2 entsprechen, wenn die Spannung an ihren Anschlüssen ihre Bemessungsspannung nicht überschreitet und wenn ihre Verwendung dem Abschnitt 9.3.3 bzw. 9.3.4 entspricht.

ANMERKUNG: Zur Ermittlung der Isolierteile und Bauelemente (erwähnt in den Abschnitten 4.3.5 und 4.3.6), deren Kurzschließen oder Abtrennen einen Verstoß gegen Anforderungen für den Berührungsschutz oder Erwärmung darstellt, wird das Gerät besichtigt und sein Schaltbild ausgewertet.

4.3.7 Lockern um eine Vierteldrehung von ungesicherten Schrauben oder ähnlichen Vorrichtungen, mit denen die Abdeckungen berührungsgefährlicher Teile befestigt sind.

4.3.8 Stillsetzen der künstlichen Kühlung.

4.3.9 Bei Audio-Verstärkern:

- Anschließen der ungünstigsten Lastimpedanz an die Ausgangsanschlußstellen einschließlich Kurzschließen;
- das Gerät so betreiben, daß jede beliebige Ausgangsleistung von Null bis zur Bemessungs-Ausgangsleistung an die Bemessungs-Lastimpedanz abgegeben wird, wobei ein Normsignal nach Abschnitt 4.1.5 verwendet wird oder
- Abgabe jeder Ausgangsleistung von Null bis zur nicht begrenzten Ausgangsleistung an die Bemessungs-Lastimpedanz, wobei ein Normsignal nach Abschnitt 4.1.5 verwendet wird.

4.3.10 Blockieren beweglicher Teile von Geräten, die ausgerüstet sind mit

- Motoren, deren Drehmoment bei blockiertem Rotor kleiner als das Vollast-Drehmoment ist,
- Motoren, die von Hand angeworfen werden müssen,
- Motoren mit beweglichen Teilen, wenn diese durch mechanisches Versagen oder durch die Handhabung des Gerätes verklemmt werden können und wenn ein solches Versagen oder eine solche Handhabung wahrscheinlich ist.

4.3.11 Dauerbetrieb von Motoren, Magnetwicklungen oder dergleichen, die für kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb vorgesehen sind, wenn Dauerbetrieb unbeabsichtigt vorkommen kann.

4.3.12 Kurzschließen von Kondensatoren für die Hilfswicklung der Motoren mit Ausnahme von selbstheilenden Kondensatoren (z. B. Metallpapierkondensatoren).

4.3.13 Bei Anschlußstellen von Geräten zur Speisung anderer Geräte, z. B. Netzanschlußteile für batteriebetriebene Geräte, ausgenommen Netzsteckdosen, die unmittelbar mit dem Netz verbunden sind, Anschließen der ungünstigsten Belastung einschließlich Kurzschließen.

4.3.14 Gleichzeitiger Anschluß an verschiedenartige Stromversorgungen bei Geräten, die dafür vorgesehen sind, wenn dies durch die Bauart nicht verhindert ist.

5 Aufschriften und Gebrauchsanleitung

5.1 Allgemeines

Das Gerät muß Aufschriften in Übereinstimmung mit den Abschnitten 5.2, 5.3, 5.4 und 5.6 tragen.

Die Aufschriften müssen

- am betriebsbereiten Gerät leicht erkennbar und unmißverständlich,
- unverwischbar und lesbar sein.

Prüfung durch Besichtigen und durch folgenden Versuch.

Die Aufschriften dürfen durch leichtes Wischen mit einem benzingetränkten oder mit einem wassergetränkten Lappen nicht unleserlich werden.

ANMERKUNG: Die Angaben sollten vorzugsweise außen am Gerät, jedoch nicht am Boden angebracht sein. Nur wenn die Lage der Aufschriften in der Gebrauchsanleitung angegeben ist, dürfen die Aufschriften auch an anderen, leicht von Hand zugänglichen Stellen, z. B. unter dem Deckel, unter einem leicht abnehmbaren Plattenteller eines Plattenspielers oder außen am Boden eines kleinen und leichten Gerätes angebracht werden.

Einheiten und Formelzeichen müssen IEC 27 entsprechen.

Symbole müssen IEC 417 entsprechen.

Sicherungshalter müssen entsprechend Abschnitt 14.5.2 beschriftet sein.

Die Stellung von Schaltern muß entsprechend Abschnitt 14.6.2 gekennzeichnet sein.

Prüfung durch Besichtigen.

5.2 Kennzeichnung

Das Gerät muß gekennzeichnet sein durch

- a) den Namen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers, ein Warenzeichen oder Erkennungszeichen,
- b) eine Typnummer oder Typbezeichnung,
- c) das Symbol  (417-IEC-5172) bei Geräten der Schutzklasse II.

ANMERKUNG: Dieses Symbol muß so angebracht sein, daß es klar als Teil der technischen Information zu erkennen und daß eine Verwechslung mit dem Namen des Herstellers oder dem Warenzeichen unwahrscheinlich ist.

Prüfung durch Besichtigen.

5.3 Netz-Stromversorgung

Das Gerät muß mit folgenden Angaben versehen sein:

- a) Stromart
 - bei Wechselstromgeräten mit dem Symbol $\sim$ (417-IEC-5032)
 - bei Gleichstromgeräten mit dem Symbol --- (417-IEC-5031)
 - b) Bemessungs-Netzspannung oder der Bemessungs-Netzspannungsbereich, der ohne Betätigung eines Spannungswählers benutzt werden kann.
 - c) jeweils eingestellte Spannung am betriebsbereiten Gerät bei Geräten, die auf verschiedene Bemessungs-Netzspannungen umgeschaltet werden können. Falls der Benutzer selbst die Netzspannungsumschaltung vornehmen kann, muß sich bei Änderung der Einstellung zwangsläufig auch die Anzeige entsprechend ändern.
- Wenn das Gerät mit mehreren Spannungswählern ausgestattet ist, muß klar erkennbar sein, ob alle auf dieselbe Spannung eingestellt werden müssen.
- d) Bemessungs-Netzfrequenz (oder Frequenzbereich) in Hz, wenn die Sicherheit von der Benutzung der richtigen Netzfrequenz abhängt.
 - e) entnehmbare Leistung oder entnehmbarer Strom und die Spannung (falls von der Netzspannung abweichend) an etwa vorhandenen Steckdosen zur Stromversorgung anderer Geräte.

Prüfung durch Besichtigen.

5.4 Anschlußstellen

Anschlußstellen müssen wie folgt gekennzeichnet sein:

- a) Der etwa vorhandene Schutzleiteranschluß mit dem Symbol  (417-IEC-5019),
- b) Anschlußstellen, die im Normalbetrieb berührungsgefährlich sind, außer Netzanschlußstellen und Netzsteckdosen, mit dem Symbol  (417-IEC-5036).

Der Pfeil muß auf die Anschlußstelle zeigen.

ANMERKUNG: Dieses Symbol darf nur verwendet werden, um berührungsgefährliche Anschlußstellen zu kennzeichnen; nicht berührungsgefährliche Anschlußstellen dürfen nicht mit dem Symbol gekennzeichnet werden, um damit schärfere Isolationsanforderungen zu umgehen.

Prüfung durch Besichtigen; die Kennzeichnung des Schutzleiteranschlusses braucht nicht von außen sichtbar zu sein (siehe Abschnitt 15.2).

ANMERKUNG: Zur Information kann es zweckmäßig sein:

- 1) bei Allstromgeräten das Symbol $\approx$ (417-IEC-5033) anzubringen,

- 2) bei Lautsprechereinheiten jede Eingangs-Anschlußstelle mit zwei der folgenden Angaben zu versehen:
 - der Bemessungs-Eingangsspannung oder dem Bereich der Eingangsspannungen,
 - der Bemessungs-Eingangsimpedanz oder dem Bereich der Eingangsimpedanz,
 - der Bemessungs-Eingangsleistung,
- 3) bei Audio-Verstärkern für die Prüfung folgende Angaben zu machen:
 - die Bemessungs-Ausgangsleistung,
 - die Bemessungs-Dauerausgangsleistung,
 - die Bemessungs-Lastimpedanz oder Bemessungs-Ausgangsspannungen aller Ausgänge,
 - die Mindesteingangsspannung für die Bemessungs-Ausgangsleistung,
 - die Mindesteingangsspannung für die Bemessungs-Dauerausgangsleistung,
 - den Bereich der Signalfrequenzen, für den das Gerät bestimmt ist.

5.5 Wird in Service-Unterlagen des Herstellers, z. B. in Schaltbildern oder Ersatzteillisten, ein Symbol als Kennzeichen dafür verwendet, daß aus Sicherheitsgründen das betreffende Bauteil nur durch das in diesen Unterlagen angegebene Bauteil ersetzt werden darf, muß folgendes Symbol benutzt werden:

|  (7000-ISO-0434).

Dieses Symbol darf nicht auf Bauteilen oder Leiterplatten angebracht werden.

Prüfung durch Besichtigen.

5.6 Gebrauchsanleitung

5.6.1 Bei netzbetriebenen Geräten, die auch aus Batterien versorgt werden können, muß in der Gebrauchsanleitung der Hinweis enthalten sein, daß diese Geräte nicht Tropf- oder Spritzwasser ausgesetzt werden dürfen.

| **5.6.2** Wenn ein Sicherheitshinweis nach dieser Norm gefordert ist, muß dieser Hinweis in der Gebrauchsanleitung enthalten sein und mit dem Gerät geliefert werden. Dieser Hinweis muß in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes erfolgen, in dem das Gerät verkauft werden soll.

| **5.6.3** Bei einem Gerät mit auswechselbarer Lithium-Batterie gilt folgendes:

- wenn in einem dem Benutzer zugänglichen Bereich angeordnet, muß sich in der Nähe der Batterie oder sowohl in der Gebrauchsanleitung als auch in den Service-Unterlagen ein Warnhinweis befinden;
- wenn sonstwo im Gerät angeordnet, muß ein Warnhinweis in der Nähe der Batterie oder in den Service-Unterlagen vorhanden sein.

Dieser Warnhinweis muß folgenden oder einen entsprechenden Text enthalten:

ACHTUNG!

Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Auswechseln der Batterie.

Nur durch denselben oder einen entsprechenden, vom Hersteller empfohlenen Typ ersetzen.

Verbrauchte Batterien nach den Anweisungen des Herstellers beseitigen.

| Prüfung der Anforderungen der Abschnitte 5.6.1, 5.6.2 und 5.6.3 durch Besichtigen.

5.7 Auswechselbare Thermosicherungen

Für auswechselbare Thermosicherungen muß eine ausreichende Information vorhanden sein, um richtigen Ersatz sicherzustellen. Diese Information muß entweder auf oder dicht bei der Thermosicherung vorhanden oder den Service-Unterlagen zu entnehmen sein.

Prüfung durch Besichtigen.

6 Strahlung

6.1 Ionisierende Strahlung

Das Gerät muß so gebaut sein, daß der Schutz von Personen gegen ionisierende Strahlung sichergestellt ist.

Die Prüfung erfolgt durch Messen der vom Gerät erzeugten Strahlung.

Die Ortsdosisleistung wird im Normalbetrieb mit Hilfe einer Strahlungsmeßsonde mit einer wirksamen Meßfläche von 10 cm² an jeder leicht zugänglichen Stelle in 5 cm Abstand von der Oberfläche des Gerätes gemessen.

Alle Steller, die von außen von Hand oder mit einem Schraubendreher oder mit einem anderen Werkzeug zugänglich sind, sowie innere Steller, die nicht zuverlässig gesichert sind, werden so eingestellt, daß die größte Strahlung entsteht und ein brauchbares Bild mindestens 1 h bestehenbleibt; danach wird die Messung durchgeführt.

ANMERKUNG: Fixieren durch Löten oder Lack sind Beispiele ausreichender Sicherung.

Die Ortsdosisleistung darf 36 pA/kg (0,5 mR/h) nicht überschreiten.

Ein Bild gilt als brauchbar, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Ablenkamplituden von mindestens 70 % der nutzbaren Bildschirmmaße,
- Mindestleuchtdichte von 50 cd/m² bei einem synchronisierten weißen Bild von einem Prüfgenerator,
- waagerechte Auflösung in Bildmitte von mindestens 1,5 MHz bei entsprechender Verminderung in senkrechter Richtung,
- höchstens ein Überschlag je 5 min.

6.2 Nichtionisierende Strahlung (Laserstrahlung)

Die Laser-Einrichtung muß so gebaut sein, daß der Schutz von Personen gegen Laserstrahlung sowohl im Normal- als auch im gestörten Betrieb sichergestellt ist.

ANMERKUNG: Eine Beschilderung nach IEC 825, Abschnitt 5.2, entfällt.

Die Anforderung ist erfüllt, wenn die entsprechenden Anforderungen nach IEC 825 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen eingehalten werden:

6.2.1

a) Die Laser-Einrichtung muß im Normalbetrieb die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung für Geräte der Klasse 1 nach Tabelle 1 der IEC 825 unter Berücksichtigung von Abschnitt 9.3 d) (zwei Grenzwerte für Klasse 1) einhalten. Zeitbasis für die Klassifizierung sind 1000 s.

Prüfung nach IEC 825, Abschnitt 8.2 f) und j) oder Abschnitt 8.2 h).

ANMERKUNG: Hinweise zur Durchführung der Messungen sind in Anhang B enthalten.

b) Enthält die Laser-Einrichtung ein Lasersystem, das im Normalbetrieb die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung für Klasse 1 einhält, finden die Anforderungen nach den Abschnitten 6.2.1 c) und d) keine Anwendung.

c) Durch geeignete Maßnahmen muß das Öffnen von Abdeckungen von Hand verhindert sein, wenn dadurch Laserstrahlung zugänglich wird, die die Grenzen der Klasse 1 überschreitet.

Prüfung durch Besichtigen.

d) Wenn die Sicherheit von der einwandfreien Funktion einer mechanischen Verriegelung abhängt, muß diese ausfallsicher sein (im Fehlerfall muß die Laser-Einrichtung außer Betrieb oder die Strahlung ungefährlich sein) oder einer Schaltprüfung mit 100 000 Bewegungsspielen widerstehen, wobei Strom- und Spannungswerte dem Normalbetrieb entsprechen.

Prüfung durch Besichtigen oder entsprechenden Versuch.

6.2.2 Wird die Laser-Einrichtung im gestörten Betrieb nach Abschnitt 4.3 betrieben, darf die zugängliche Strahlung für Wellenlängen außerhalb des Bereiches 400 bis 700 nm nicht größer als die Werte der Klasse 3A und innerhalb des Bereiches 400 bis 700 nm nicht größer als das Fünffache der Grenzwerte für Klasse 1 sein.

Die Grenzwerte der Klasse 3A sind in Tabelle 3 der IEC 825 angegeben.

Prüfung nach IEC 825, Abschnitt 8.2 sowohl f) und j) als auch g) und j) für Grenzwerte der Klasse 3A und nach Abschnitt 8.2 f) und j) oder Abschnitt 8.2 h) für Grenzwerte der Klasse 1.

ANMERKUNG: Hinweise zur Durchführung der Messungen sind in Anhang B enthalten.

7 Erwärmung im Normalbetrieb

7.1 Allgemeines

Bei üblicher Verwendung darf kein Teil des Gerätes eine gefährliche Temperatur annehmen.

Die Prüfung erfolgt durch Messen der Übertemperatur im Normalbetrieb nach Erreichen des Beharrungszustandes.

ANMERKUNG: Im allgemeinen wird angenommen, daß der Beharrungszustand nach vier Betriebsstunden erreicht ist.

Die Übertemperaturen werden bestimmt:

- bei Wicklungen nach dem Widerstandsverfahren oder einem anderen Verfahren zur Bestimmung der mittleren Temperatur der Wicklungen,
- in allen anderen Fällen nach einem geeigneten Verfahren.

ANMERKUNG: Es sollte darauf geachtet werden, daß bei der Widerstandsmessung von Wicklungen der Einfluß von Stromkreisen oder Belastungen an diesen Wicklungen vernachlässigbar ist.

Die Übertemperaturen dürfen die in den Abschnitten 7.1.1 bis 7.1.5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Schmelzeinsätze, Sicherungswiderstände und Thermosicherungen, die der Sicherheit des Gerätes dienen, dürfen bei der Prüfung nicht ansprechen.

ANMERKUNG: Dies gilt nicht für automatisch wiedereinschaltende Thermosicherungen.

7.1.1 Berührbare Teile

Die Übertemperaturen von berührbaren Teilen dürfen die in Tabelle III, Abschnitt a), Spalte I, angegebenen Werte nicht überschreiten.

7.1.2 Isolierteile, ausgenommen Wicklungsisolierungen

Die Übertemperaturen von Isolierteilen, ausgenommen Wicklungsisolierungen, die der Basisisolierung, zusätzlichen Isolierung oder verstärkten Isolierung dienen, und von Isolierteilen, deren Ausfall eine Berührungsgefahr oder eine Brandgefahr hervorrufen würde, dürfen die in der Tabelle 3, Abschnitt b), Spalte I, angegebenen Werte nicht überschreiten, wobei die Anmerkung 3 zu Tabelle 3 zu berücksichtigen ist.

Wenn ein Isolierteil zur Einhaltung von Kriech- oder Luftstrecken dient und wenn seine zulässige Übertemperatur überschritten wird, wird die entsprechende Stelle des Isolierteiles bei der Prüfung nach den Abschnitten 9.3 und 11 als nicht vorhanden betrachtet.

7.1.3 Befestigungsteile oder mechanische Barrieren

Die Übertemperaturen von Teilen, deren mechanischer Ausfall einen Verstoß gegen die Anforderungen von Abschnitt 9.1.1 verursachen würde, dürfen die in Tabelle 3, Abschnitt c), Spalte I, angegebenen Werte nicht überschreiten.

7.1.4 Wicklungen

Die Übertemperaturen von Wicklungen, deren Isolierungen dem Berührungsschutz oder dem Schutz vor Brandgefahr dienen, dürfen die in Tabelle 3, Abschnitte b) und d), Spalte I, angegebenen Werte nicht überschreiten.

Wenn ein Isolierteil zur Einhaltung von Kriech- oder Luftstrecken dient und wenn seine zulässige Übertemperatur überschritten wird, wird die entsprechende Stelle des Isolierteils bei der Prüfung nach den Abschnitten 9.3 und 11 als nicht vorhanden betrachtet.

ANMERKUNG: Bei Isolierungen innerhalb von Wicklungen, deren Übertemperatur nicht direkt gemessen werden kann, wird angenommen, daß diese gleich der Wicklungstemperatur ist.

7.1.5 Teile, die nicht unter die Anforderungen der Abschnitte 7.1.1 bis 7.1.4 fallen.

Die Übertemperatur eines solchen Teils muß den Eigenschaften seines Werkstoffes entsprechen und darf die in Tabelle 3, Abschnitt e), Spalte I, angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 3

Geräteteile	Zulässige Übertemperatur (K)	
	Normalbetrieb I	Gestörter Betrieb II
a) Berührbare Teile		
Knöpfe, Handgriffe usw.		
– metallisch	30	65
– nichtmetallisch (Anmerkung 2)	30	65
Gehäuse		
– metallisch (Anmerkung 1)	40	65
– nichtmetallisch (Anmerkungen 1 und 2)	60	65
b) Isolierteile (Anmerkung 3)		
Isolierung von Netzleitungen und Schaltdrähten aus		
– PVC oder synthetischem Gummi		
• ohne mechanische Beanspruchung	60	100
• mit mechanischer Beanspruchung	45	100
– Naturgummi	45	100
Andere Isolierungen (Anmerkung 3)		
– Thermoplaste (Anmerkung 4)	(Anmerkung 5)	(Anmerkung 5)
– nichtimprägniertes Papier	55	70
– nichtimprägnierte Pappe	60	80
– imprägnierte Baumwolle, Seide, Papier und Textilien	70	90
– Schichtpreßstoffe auf Zellulose- oder Textilbasis, gebunden mit		
• Phenolformaldehyd, Melaminformaldehyd, Phenolfurfural oder Polyester	85	110
• Epoxid	120	150

Tabelle 3 (fortgesetzt)

(Anmerkungen siehe Seite 16 und 17)

Tabelle 3 (abgeschlossen)

Geräteteile	Zulässige Übertemperatur (K)	
	Normalbetrieb I	Gestörter Betrieb II
– Formteile aus • Phenolformaldehyd oder Phenolfurfural, Melamin und Melaminphenolmischungen mit – Zellulose-Füllstoffen 100 130 – mineralischen Füllstoffen 110 150 • Wärmeaushärtendes Polyester mit mineralischen Füllstoffen 95 150 • Alkyd mit mineralischen Füllstoffen 95 150 – Verbundwerkstoffe aus • Polyester mit Glasfaserverstärkung 95 150 • Epoxid mit Glasfaserverstärkung 100 150 – Silikon-Gummi 145 190		
c) Befestigungsteile und mechanische Barrieren		
Holz und holzhaltiges Material (Anmerkung 3)	60	90
Thermoplaste (Anmerkung 4)	(Anmerkung 5)	(Anmerkung 5)
d) Wickeldrähte (Anmerkung 3)		
isoliert mit		
– nichtimprägnierter Seide, Baumwolle usw.	55	75
– imprägnierter Seide, Baumwolle usw.	70	100
– Öllacken	70	135
– Polyvinylformaldehyd- oder Polyurethanlacken	85	150
– Polyesterlacken	120	155
– Polyesterimidlacken	145	180
e) Andere Teile		
ANMERKUNG: Diese Übertemperaturen gelten für Teile, die nicht unter die Abschnitte a), b), c) und d) fallen.	60	140
Holzteile		
Alle anderen Teile außer Widerständen und Teile aus Metall, Glas, Keramik usw.	200	300
Für Tropenklima sind die zulässigen Übertemperaturen gegenüber den in der Tabelle 3 angegebenen um 10 K zu verringern. Die Werte der Übertemperaturen beruhen auf einer maximalen Umgebungstemperatur von 35 °C für gemäßigtes Klima und von 45 °C für Tropenklima. Eine Überarbeitung dieser Tabelle wird in Kürze erfolgen.		

Anmerkungen zu Tabelle 3:

ANMERKUNG 1: Für Flächen, deren größte Ausdehnung nicht mehr als 5 cm beträgt und für Kühlkörper oder deren unmittelbare metallische Abdeckung ohne Begrenzung der Abmessungen sind im Normalbetrieb Übertemperaturen bis zu 65 K zugelassen, wenn bei üblicher Verwendung eine Berührung unwahrscheinlich ist.

Ein Warnsymbol für Teile mit erhöhten Temperaturen, wie z. B. Kühlkörper, ist in Beratung.

ANMERKUNG 2: Wenn diese Übertemperaturen höher sind als jene, die für den betreffenden Isolierstoff zulässig sind, so ist die Art des Isolierstoffs der bestimmende Faktor.

ANMERKUNG 3: Im Rahmen dieser Norm beruhen die zugelassenen Übertemperaturen auf Erfahrungen in bezug auf die thermische Stabilität der Werkstoffe. Die erwähnten Werkstoffe sind Beispiele. Wenn Werkstoffe, für die höhere Temperaturen zulässig sind, oder andere als die aufgeführten Werkstoffe benutzt werden, sollten die maximalen Temperaturen die für diese Werkstoffe als zulässig angesehenen Werte nicht überschreiten.

ANMERKUNG 4: Naturgummi und synthetischer Gummi werden nicht als Thermoplaste angesehen.

ANMERKUNG 5: Wegen der großen Verschiedenartigkeit von Thermoplasten ist es zur Zeit nicht möglich, hierfür zulässige Übertemperaturen festzulegen. Bis auf weiteres muß folgendes Verfahren angewendet werden:

a) Die Erweichungstemperatur des Werkstoffes wird an einem separaten Prüfling unter den in ISO 306, Ausgabe 1987, festgelegten Prüfbedingungen gemessen, jedoch mit folgenden Abweichungen:

- Eindringtiefe 0,1 mm,
- die Gesamtbelastung von 10 N wird aufgebracht, bevor die Meßskale auf Null gestellt oder der Anfangswert abgelesen wird.

b) Für die Ermittlung der zulässigen Übertemperatur sind folgende Höchsttemperaturen zugrunde zu legen:

- bei Normalbetrieb 10 K unter der nach a) ermittelten Erweichungstemperatur,
- bei gestörtem Betrieb die Erweichungstemperatur selbst.

7.2 Wärmebeständigkeit von Isolierungen

Isoliermaterial, das Teile trägt, die leitend mit dem Netz verbunden sind, muß gegen Erwärmung widerstandsfähig sein, wenn diese Teile bei üblicher Verwendung einen Strom über 0,5 A führen und wenn infolge ungenügenden Kontaktes eine wesentliche Erwärmung entstehen kann.

Die Prüfung des Isoliermaterials wird nach dem in Anmerkung 5a) der Tabelle 3 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

Die Erweichungstemperatur des Isoliermaterials muß mindestens 150 °C betragen.

Wenn zwei Gruppen von Leitern, die jeweils durch Isolierteile gehalten werden, fest miteinander verbunden oder zusammengesteckt werden können (z. B. durch Stecker und Buchsen), braucht nur eine dieser Isolierungen der Prüfung standzuhalten. Ist eines dieser Isolierteile fest mit dem Gerät verbunden, muß dieses Teil der Prüfung standhalten.

ANMERKUNG: Teile, die bei üblicher Verwendung wesentliche Wärme entwickeln können, sind z. B. Kontakte von Schaltern und Spannungswählern, Schraubanschlüsse und Sicherungshalter.

8 Gestrichen

9 Berührungsschutz bei Normalbetrieb

9.1 Prüfung des Gerätes von außen

9.1.1 Allgemeines

Berührbare Teile dürfen nicht berührungsgefährlich sein.

Folgende Anschlußstellen dürfen nicht berührungsgefährlich sein, auch wenn sie nicht berührbar sind:

- Anschlußstellen für Antenne und Erde,
- Anschlußstellen zum Anschluß von Signaleingangs- oder Signalausgangswandlern mit oder ohne Verstärker.

Hiervon ausgenommen sind Anschlußstellen für selbständige Lautsprechereinheiten; diese dürfen berührungsgefährlich, jedoch nicht leitend mit dem Netz verbunden sein.

- Anschlußstellen an Antennenverstärkern zum Anschluß von Empfangsgeräten,
- Ausgänge von Netzanschlußteilen für batteriebetriebene Geräte.

Andere Anschlußstellen, soweit sie nicht mit dem Symbol nach Abschnitt 5.4 b) gekennzeichnet sind, dürfen nicht berührungsgefährlich sein.

ANMERKUNG: Diese Anforderung gilt nicht für Anschlußstellen zur Stromversorgung des Gerätes und nicht für Steckdosen zur Versorgung anderer Geräte.

Um zu prüfen, ob ein Teil berührbar ist (siehe Abschnitt 2.3), wird der bewegliche Prüffinger nach IEC 529 oder der starre Prüffinger nach Bild 3a in jeder möglichen Stellung angesetzt, im Zweifelsfall mit einer maximalen Kraft von 50 N, wie es in Abschnitt 9.1.8 beschrieben ist. Die Prüfung wird an allen Außenflächen einschließlich des Bodens durchgeführt.

Zusätzlich zu der obigen Prüfung wird der Prüfstift (Bild 3b) ohne merkliche Kraft in jeder möglichen Richtung an Öffnungen in einem Isolierstoff- oder Metallgehäuse, das nicht mit dem Schutzleiter verbunden ist, angesetzt mit der Ausnahme, daß Geräte mit einer Masse über 40 kg, die dazu bestimmt sind, auf dem Fußboden zu stehen, nicht gekippt werden dürfen. Der Prüfstift wird nicht an Sicherungshaltern, Steckvorrichtungen, Steckdosen und dergleichen angewendet.

ANMERKUNG: Um die Berührung mit leitenden Teilen anzuzeigen, wird ein elektrischer Durchgangsprüfer mit einer Spannung von etwa 40 V empfohlen.

Um zu prüfen, ob ein Teil oder eine Anschlußstelle nicht berührungsgefährlich ist, werden die nachfolgenden Messungen zwischen zwei beliebigen Teilen oder Anschlußstellen und dann zwischen einem Teil oder einer Anschlußstelle und dem einen oder anderen Pol der bei der Prüfung benutzten Stromversorgungsquelle ausgeführt. Ladungen müssen unmittelbar nach Abschalten der Stromversorgung gegen Erde gemessen werden; dabei darf der geerdete Pol der Stromversorgung nicht unterbrochen werden.

Das Teil oder die Anschlußstelle ist nicht berührungsgefährlich, wenn

- a) der Strom von den Anschlußstellen für Antenne und Erde über einen induktionsfreien Widerstand von $2\text{ k}\Omega$ nicht größer ist als $0,7\text{ mA}$ (Spitzenwert) Wechselstrom oder 2 mA Gleichstrom und wenn außerdem die Entladung von einer Antennen-Anschlußstelle nicht größer ist als $4,5\text{ }\mu\text{C}$,
- b) der Strom von jedem anderen Teil und jeder anderen Anschlußstelle durch einen induktionsfreien Widerstand von $50\text{ k}\Omega$ nicht größer ist als $0,7\text{ mA}$ (Spitzenwert) Wechselstrom oder 2 mA Gleichstrom und wenn außerdem:
 - bei Spannungen zwischen 34 V (Spitzenwert) und 450 V (Spitzenwert) die Kapazität nicht größer ist als $0,1\text{ }\mu\text{F}$,
 - bei Spannungen zwischen 450 V (Spitzenwert) und 15 kV (Spitzenwert) die Entladung nicht größer ist als $45\text{ }\mu\text{C}$,
 - bei Spannungen über 15 kV (Spitzenwert) die Energie der Entladung nicht größer ist als 350 mJ .

Für Frequenzen oberhalb 1 kHz wird der Grenzwert von $0,7\text{ mA}$ (Spitzenwert) mit dem Wert der Frequenz in kHz multipliziert, darf aber 70 mA (Spitzenwert) nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1: Die für die Kapazitäten angegebenen Werte sind Bemessungswerte.

ANMERKUNG 2: Der maximale Strom von $0,7\text{ mA}$ (Spitzenwert) wird, wenn er auch ungefährlich ist, von manchen Personen noch wahrgenommen. Unter gewissen Bedingungen, insbesondere in tropischen Gebieten, wo eine Komfortgrenze gewünscht wird, sollte ein Wert von $0,3\text{ mA}$ (Spitzenwert) eingehalten werden.

ANMERKUNG 3: Die Prüfung unter b) stellt sicher, daß der Innenwiderstand bei Spannungen über 34 V (Spitzenwert) Wechselspannung oder 100 V Gleichspannung so groß ist, daß kein größerer Strom als $0,7\text{ mA}$ (Spitzenwert) Wechselstrom oder 2 mA Gleichstrom über einen Widerstand von $50\text{ k}\Omega$ entnommen werden kann.

9.1.2 Bedienungssachsen

Berührungsgefährliche Bedienungssachsen müssen ausreichend geschützt sein.

Die Prüfung wird mit einer frei hängenden endlosen kurzgliedrigen Metallkette von 2 mm Durchmesser ausgeführt. Es darf nicht möglich sein, hierbei von außen her elektrischen Kontakt mit Achsen und zugehörigen Befestigungsschrauben herzustellen.

ANMERKUNG: Ein Beispiel einer solchen Prüfkette wird in Bild 5 gezeigt.

9.1.3 Lüftungslöcher

Lüftungslöcher und andere Öffnungen über berührungsgefährlichen Teilen müssen so ausgeführt sein, daß ein herabhängender fremder Körper (z. B. eine Halskette), der in das Gerät eingeführt wird, nicht mit einem berührungsgefährlichen Teil Kontakt bekommen kann.

Zur Prüfung wird durch die Öffnung ein metallischer Prüfstift mit einem Durchmesser von 4 mm und einer Länge von 100 mm eingeführt. Der Prüfstift wird an einem Ende frei aufgehängt; die Eindringtiefe wird auf seine Länge begrenzt.

Dabei darf der Prüfstift nicht berührungsgefährlich werden.

9.1.4 Anschlußstellen

Die Benutzung eines einpoligen Steckers oder eines blanken Drahtes zur Verbindung mit einer Anschlußstelle für Erde, Antenne, Signalausgangs- oder Signaleingangswandler mit Ausnahme der Anschlußstellen, die mit dem Symbol nach Abschnitt 5.4 b) gekennzeichnet sind, darf nicht mit einer Berührungsgefahr verbunden sein.

Die Prüfung erfolgt durch folgenden Versuch:

Innerhalb einer Entfernung von 25 mm von jeder Buchse der Anschlußstelle wird ein Prüfstift nach Bild 6 in jeder möglichen Stellung angesetzt, im Zweifelsfalle mit einer Kraft von 10 N .

Jede Buchse der Anschlußstellen wird mit einem blanken geraden Draht von 1 mm Durchmesser und 100 mm Länge geprüft.

Der Prüfstift und der Draht dürfen bei diesen Prüfungen nicht berührungsgefährlich werden.

ANMERKUNG: Siehe auch Abschnitt 15.1.2.

9.1.5 Einstellorgane

Wenn eine Öffnung, durch die Einstellorgane zugänglich sind, als solche auf dem Gehäuse gekennzeichnet ist und wenn das Einstellen dieses Organs einen Schraubendreher oder ein anderes Werkzeug erfordert, darf das Einstellen nicht mit einer Berührungsgefahr verbunden sein.

Die Prüfung erfolgt durch Einführen eines metallischen Prüfstiftes mit einem Durchmesser von 2 mm und einer Länge von 100 mm in die Öffnung.

Der Prüfstift wird in jeder möglichen Stellung eingeführt, im Zweifelsfall mit einer Kraft von 10 N. Dabei darf der Stift nicht berührungsgefährlich werden.

9.1.6 Einstellen der Netzspannung

Das Umschalten der Spannung oder der Stromart von Hand darf nicht mit einer Berührungsgefahr verbunden sein. Prüfung nach Abschnitt 9.1.1.

9.1.7 Herausziehen des Netzsteckers

Ein Gerät zum Anschluß an das Netz mittels Netzsteckers muß so gebaut sein, daß das Berühren der Steckerstifte oder Kontakte nach dem Herausziehen des Netzsteckers aus der Steckdose nicht mit einer Berührungsgefahr verbunden ist.

Die Prüfung erfolgt durch folgenden Versuch:

Das Gerät wird im Normalbetrieb betrieben. Sofern ein Netzschalter vorhanden ist, wird dieser in die Aus- oder Ein-Stellung gebracht, je nachdem, was ungünstiger ist, und das Gerät wird durch Ziehen des Netzsteckers vom Netz getrennt.

2 s nach dem Herausziehen des Steckers darf kein Steckerstift berührungsgefährlich sein, wobei die Messung nach Abschnitt 9.1.1 b) zwischen einem Steckerstift und jedem anderen Kontakt des Netzsteckers durchgeführt wird.

Um den ungünstigsten Zustand zu erfassen, darf die Prüfung bis zu 10mal wiederholt werden.

9.1.8 Widerstandsfähigkeit gegen äußere Kräfte

Das Gehäuse des Gerätes muß ausreichend beständig gegen äußere Kräfte sein.

Die Prüfung erfolgt durch folgende Versuche:

Mit Hilfe eines starren Prüffingers nach Bild 3 a wird mit einer Kraft von 50 N für die Dauer von 10 s auf verschiedenen Stellen der Oberfläche einschließlich der Stoffbespannung von Lautsprechern nach innen gedrückt.

Mit Hilfe eines Prüfhakens nach Bild 4 wird mit einer Kraft von 20 N für die Dauer von 10 s an allen Stellen, wo dies möglich ist, nach außen gezogen.

ANMERKUNG: Das Gerät braucht während dieser Prüfungen nicht an das Netz angeschlossen zu sein.

Während der Prüfungen dürfen die Abstände zwischen berührbaren Metallteilen und berührungsgefährlichen Teilen nicht kleiner als die in Tabelle 2 angegebenen Werte oder, soweit anwendbar, nicht kleiner als die verringerten Werte nach Abschnitt 9.3.5 werden. Berührungsgefährliche Teile dürfen nicht berührbar werden, und Stoffbespannungen dürfen berührungsgefährliche Teile nicht berühren.

Nach den Prüfungen darf das Gerät keinen Schaden im Sinne dieser Norm aufweisen.

Die Kraft muß durch die Spitze des Prüffingers ausgeübt werden, um eine Keil- oder Hebelwirkung zu vermeiden.

ANMERKUNG: Hierzu sollte ein mit der oben angegebenen Kraft belasteter starrer Prüffinger rund um eine Öffnung oder an anderen Stellen angesetzt werden, wo durch Verformung eine Öffnung entstehen könnte. Gleichzeitig wird mit einem beweglichen Prüffinger, aber ohne Kraftanwendung, untersucht, ob berührungsgefährliche Teile berührbar geworden sind.

9.2 Entfernen von Schutzabdeckungen

Ein Teil, das durch das Entfernen einer von Hand abnehmbaren Abdeckung berührbar wird, darf nicht berührungsgefährlich sein.

Diese Anforderung gilt auch für innere Teile von Batteriefächern, die beim Austauschen der Batterien von Hand oder mit Hilfe eines Werkzeuges, einer Münze usw. berührbar werden.

Diese Anforderung gilt nicht bei Batterien, die nicht dazu bestimmt sind, durch den Benutzer ausgewechselt zu werden (z. B. Batterien für Speicher).

Die Prüfung wird vorgenommen, wie in Abschnitt 9.1.1 angegeben, jedoch werden Ladungen erst 2 s nach dem Abschalten der Stromversorgung gemessen.

ANMERKUNG: Jedes entfernbare Teil eines Spannungswählers wird als Schutzabdeckung betrachtet.

9.3 Konstruktive Anforderungen

9.3.1 Für die Isolierung von berührungsgefährlichen Teilen dürfen keine hygroskopischen Materialien, wie nicht-imprägniertes Holz, Papier und ähnliche faserige Stoffe, verwendet werden.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen, im Zweifelsfall durch folgende Untersuchung:

Eine Materialprobe nach Abschnitt 9 der IEC 167 „Methods of Test for the Determination of the Insulation Resistance of Solid Insulating Materials“ wird einer Vorbehandlung nach IEC 68-2-3 „Test Ca: Damp Heat, Steady State“ [(40 ± 2) °C, relative Luftfeuchte 90 % bis 95 %] unterworfen, wobei die Dauer der Vorbehandlung

- 7 Tage (168 h) für Tropengeräte,
- 4 Tage (96 h) für andere Geräte beträgt.

Nach dieser Vorbehandlung muß die Probe die Prüfung nach Abschnitt 10.3 bestehen.

ANMERKUNG: Falls erforderlich, wird die Prüfung an mehreren Proben vorgenommen.

9.3.2 Das Gerät muß so gebaut sein, daß keine Berührungsgefahr von berührbaren Teilen und solchen Teilen ausgeht, die durch Entfernen einer Abdeckung von Hand berührbar werden.

Die Anforderung ist erfüllt, wenn Abschnitt 9.3.3 oder Abschnitt 9.3.4 eingehalten wird.

9.3.3 Bei Geräten der Schutzklasse I müssen die berührbaren Metallteile (ausgenommen solche Teile des Gerätes, die der Schutzklasse II entsprechen, siehe Abschnitt 2.38) von berührungsgefährlichen Teilen durch eine Basisisolierung nach Abschnitt 9.3.4 a) getrennt sein.

ANMERKUNG: Diese Anforderung gilt nicht für Isolierungen, deren Überbrückung keine Berührungsgefahr hervorruft; wenn z. B. ein Ende der Sekundärwicklung eines Transformators mit getrennten Wicklungen mit einem berührbaren Metallteil verbunden ist, braucht die Isolierung des anderen Wicklungsendes gegen dasselbe berührbare Metallteil keine besonderen Anforderungen zu erfüllen.

Geräte der Schutzklasse I müssen mit einem Schutzleiteranschluß oder Schutzkontakt versehen sein, mit dem berührbare Metallteile zuverlässig verbunden sind, außer denjenigen, die von berührungsgefährlichen Teilen durch eine den Anforderungen von Abschnitt 9.3.4 entsprechende Isolierung getrennt sind, sowie denjenigen, bei denen durch ein zuverlässig mit dem Schutzleiteranschluß verbundenes Metallteil verhindert wird, daß sie berührungsgefährlich werden können.

ANMERKUNG: Beispiele derartiger Metallteile sind ein Metallschirm zwischen Primär- und Sekundärwicklung eines Transformators (siehe Abschnitt 14.3.2), ein Metallchassis usw.

Jeder Kondensator oder jedes RC-Glied, die eine Basisisolierung zwischen einem berührungsgefährlichen Teil und einem berührbaren leitfähigen Teil überbrücken, das mit dem Schutzleiter verbunden ist, müssen den Anforderungen des Abschnitts 14.2.1 a) entsprechen.

9.3.4 Bei Geräten der Schutzklasse II müssen die berührbaren Teile von berührungsgefährlichen Teilen isoliert sein, entweder durch doppelte Isolierung nach a) oder durch verstärkte Isolierung nach b).

ANMERKUNG: Diese Anforderung gilt nicht für Isolierungen, deren Überbrückung keine Berührungsgefahr hervorruft; wenn z. B. ein Ende der Sekundärwicklung eines Transformators mit getrennten Wicklungen mit einem berührbaren Metallteil verbunden ist, braucht die Isolierung des anderen Wicklungsendes gegen dasselbe berührbare Metallteil keine besonderen Anforderungen zu erfüllen.

Ein Bauelement, das den Anforderungen nach Abschnitt 14.1 oder 14.3 entspricht, darf Basisisolierungen, zusätzliche Isolierungen, doppelte Isolierungen oder verstärkte Isolierungen überbrücken.

Basisisolierungen und zusätzliche Isolierungen dürfen jeweils mit einem Kondensator oder RC-Glied überbrückt werden, die den Anforderungen nach Abschnitt 14.2.1 a) entsprechen.

Doppelte oder verstärkte Isolierung darf mit zwei solchen Bauelementen nach Abschnitt 14.2.1 a) mit denselben Bemessungswerten für Kapazität und Widerstand in Serie überbrückt werden.

Doppelte oder verstärkte Isolierung darf auch mit einem einzelnen Kondensator oder RC-Glied überbrückt werden, die den Anforderungen nach Abschnitt 14.2.1 b) entsprechen.

Des weiteren darf die äußere Isolierung eines Kondensators in isolierter Ausführung keine im Gerät vorhandene verstärkte oder doppelte Isolierung überbrücken, es sei denn, daß die äußere Isolierung des Kondensators den Anforderungen des Abschnitts 9.3.8 entspricht.

a) Wenn berührbare Teile von berührungsgefährlichen Teilen durch Basisisolierung und zusätzliche Isolierung getrennt sind, gilt folgendes:

Jede dieser Isolierungen muß den Anforderungen nach Abschnitt 10 und den Anforderungen für Luft- und Kriechstrecken nach Abschnitt 9.3.5 entsprechen.

Innere Isolierungen, die den Anforderungen der Abschnitte 9.3.6, 9.3.7 oder 9.3.8 nicht entsprechen, werden bei der Ermittlung der Kriech- und Luftstrecken nicht berücksichtigt.

Holzabdeckungen, die den Anforderungen nach Abschnitt 9.3.1 nicht entsprechen, sind als zusätzliche Isolierung erlaubt, wenn sie nach der Feuchtigkeitsbehandlung nach Abschnitt 10.2 die Prüfung auf Spannungsfestigkeit nach Abschnitt 10.3 erfüllen.

b) Wenn berührbare Teile von berührungsgefährlichen Teilen durch verstärkte Isolierung getrennt sind, gilt folgendes:

Die Isolierung muß den Anforderungen nach Abschnitt 10 entsprechen. Außerdem muß sie den Anforderungen für Luft- und Kriechstrecken nach Abschnitt 9.3.5 entsprechen.