

	Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte Sicherheitsanforderungen (IEC 60065:2001, modifiziert + Corr. 1:2002-08) Deutsche Fassung EN 60065:2002	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 bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0860
ICS 33.160.01 Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements (IEC 60065:2001, modified + Corr. 1:2002-08); German version EN 60065:2002 Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité (CEI 60065:2001, modifiée + Corr. 1:2002-08); Version allemande EN 60065:2002 Die Europäische Norm EN 60065:2002 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60065 wurde am 2002-03-01 angenommen. Daneben darf DIN EN 60065 (VDE 0860):1999-10 noch bis 2007-03-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 733 „Sicherheit für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und verwandte Geräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 60065 (VDE 0860):2000-08. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 92 erarbeitet. Die von der IEC mit Corrigendum 1:2002-08 herausgegebenen Berichtigungen zu Tabelle 3, Punkt a) (metallisch ^b statt metallisch ^a) und zu Anhang B, 1. Zeile nach der Anmerkung 2 (... mit Ausnahme von Abschnitt 1.4, ...) wurden in diese Norm eingearbeitet. Die in der A-Abweichung, Abschnitt 5, Deutschland, genannte deutsche ministerielle Verordnung gegen Röntgenstrahlung ist in der Zwischenzeit an die Europäische Richtlinie 96/29/Euratom des Rates angepasst und mit Gültigkeit ab 1. Juli 2002 durch eine neue Verordnung ersetzt worden. Es wird derzeit beraten, inwieweit die nationale A-Abweichung überarbeitet werden muss oder generell zurückgezogen werden kann. Fortsetzung Seite 2 bis 8 und 158 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60065 (VDE 0860):1999-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neben der kompletten redaktionellen Überarbeitung und Anpassung an den Stand der Technik wurde der Inhalt insbesondere der folgenden Abschnitte grundlegend überarbeitet bzw. durch neue Texte, Tabellen und Bilder ergänzt.
 - 2 Begriffe
 - 8 Konstruktive Anforderungen zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen
 - 9 Schutz vor gefährlichen Körperströmen im Normalbetrieb
 - 12 Mechanische Festigkeit
 - 13 Luft- und Kriechstrecken
 - 14 Bauelemente
 - 19 Standfestigkeit und mechanische Gefahren
 - 20 Brandsicherheit
- b) **Anhang B** wurde vollständig überarbeitet, **Anhang G** ergänzt. Die normativen **Anhänge H, J und K** sowie der informative **Anhang M** wurden neu in die Norm aufgenommen. Weitere Änderungen haben sich in den von CENELEC hinzugefügten **Anhängen ZB und ZC** ergeben.

Frühere Ausgaben

VDE 0860: 1944-01,
VDE 0860 Teil 1: 1959-09,
VDE 0860 Teil 2: 1960-04,
VDE 0860 Teil 3: 1960-08,
VDE 0860 Teil 4: 1960-08,
VDE 0860 H: 1969-08,
DIN 57860 Teil 1 (VDE 0860 Teil 1): 1976-11,
DIN IEC 65 (VDE 0860): 1981-08,
DIN VDE 0860: 1986-08, 1989-05,
DIN EN 60065 (VDE 0860): 1994-04, 1999-10.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm 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.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe HD 245	Normen der Reihe IEC 60027	Normen der Reihe DIN IEC 60027	–
–	IEC 60038:1983 A1:1994 A2:1997	DIN IEC 60038:1987-05 DIN IEC 60038 Beiblatt 1:1992-12	–
HD 323.2.3 S2:1987	IEC 60068-2-3:1969	DIN IEC 60068-2-3:1980-09	–
EN 60068-2-6:1996	IEC 60068-2-6:1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
EN 60068-2-32 :1993	IEC 60068-2-32:1975	DIN EN 60068-2-32:1995-03	–
EN 60068-2-75 :1997	IEC 60068-2-75:1997	DIN EN 60068-2-75:1998-06	–
–	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
–	IEC 60112:1979	DIN VDE 0303-1 (DIN IEC 60112) (VDE 0303 Teil 1):1984-06	VDE 0303 Teil 1
Normen der Reihe EN 60127 HD 109.1 S1:1990	Normen der Reihe IEC 60127	Normen der Reihe DIN EN 60127 DIN VDE 0820-1 (VDE 0820 Teil 1):1992-11	VDE 0820 Teil 1
HD 568 S1:1990	IEC 60167:1964	DIN IEC 60167 (VDE 0303 Teil 31):1993-12	VDE 0303 Teil 31
Normen der Reihe EN 60216	Normen der Reihe IEC 60216	Normen der Reihe DIN EN 60216	–
Normen der Reihe HD 21	Normen der Reihe IEC 60227 modifiziert	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281
Normen der Reihe HD 22	Normen der Reihe IEC 60245 modifiziert	Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	–

DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60249	Normen der Reihe IEC 60249	Normen der Reihe DIN EN 60249	–
HD 483.1 S2:1989	IEC 60268-1:1985 A1:1988 A2:1988	DIN IEC 60268-1:1988-07	–
Normen der Reihe EN 60317	Normen der Reihe IEC 60317	Normen der Reihe DIN EN 60317	–
Normen der Reihe EN 60320	Normen der Reihe IEC 60320	Normen der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625)	VDE 0625
EN 60335-1:1994	IEC 60335-1:1991	DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1):2001-08	VDE 0700 Teil 1
EN 60384-1:2001	IEC 60384-1:1999	DIN EN 60384-1 (VDE 0565 Teil 1):2002-02	VDE 0565 Teil 1
–	IEC 60384-14:1993	–	–
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	–
Normen der Reihe EN 60454	Normen der Reihe IEC 60454	Normen der Reihe DIN EN 60454 (VDE 0340)	VDE 0340
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
HD 625.1 S1:1996	IEC 60664-1:1992 modifiziert A1:2000	DIN VDE 0110-1 (VDE 010 Teil 1):1997-04	VDE 0100 Teil 1
HD 625.3 S1:1997	IEC 60664-3:1992	DIN VDE 0110-3 (VDE 0110 Teil 3):1998-05	VDE 0110 Teil 3
EN 60691:1995	IEC 60691:1993	DIN EN 60691 (VDE 0821):2001-07	VDE 0821
EN 60695-2-2:1994	IEC 60695-2-2:1991	DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2):1996-09	VDE 0471 Teil 2-2
EN 60695-11-10:1999	IEC 60695-11-10:1999	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471 Teil 11-10):2000-01	VDE 0471 Teil 11-10
EN 60707:1999	IEC 60707:1999	DIN EN 60707 (VDE 0304 Teil 3):1999-12	VDE 0304 Teil 3
Normen der Reihe EN 60730	Normen der Reihe IEC 60730	Normen der Reihe DIN EN 60730 (VDE 0631)	VDE 0631
EN 60825-1:1994	IEC 60825-1:1993 A1:1997 A2:2001	DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1):2001-11	VDE 0837 Teil 1
EN 60851-3:1996 EN 60851-3/A1:1997	IEC 60851-3:1996 A1:1997	DIN EN 60851-3:1997-05	–
EN 60851-5:1996	IEC 60851-5:1996	DIN EN 60851-5:1997-05 DIN EN 60851-5/A1:1997-10	–
EN 60851-6:1996 EN 60851-6/A1:1997	IEC 60851-6:1996 A1:1997	DIN EN 60851-6:1997-05	–
–	Normen der Reihe IEC 60884	–	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60885-1:1987	–	–
–	Normen der Reihe IEC 60906	–	–
EN 60950:2000	IEC 60950:1999	DIN EN 60950 (VDE 0805):2001-12	VDE 0805
EN 60990:1999	IEC 60990 :1999	DIN EN 60990 (VDE 0106 Teil 102):2000-10	VDE 0106 Teil 102
EN 60998-2-2 :1993	IEC 60998-2-2:1991	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613 Teil 2-2):1994-08	VDE 0613 Teil 2-2
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609 Teil 1):2000-12	VDE 0609 Teil 1
EN 61032:1998	IEC 61032:1997	DIN EN 61032 (VDE 0470 Teil 2):1998-10	VDE 0470 Teil 2
–	IEC 61051-2:1991	–	–
EN 61058-1:1992 EN 61058-1/A1:1992	IEC 61058-1:1990 A1:1992	DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1):1993-05	VDE 0630 Teil 1
–	IEC/TR2 61149:1995	–	–
EN 61260 :1995 EN 61260/A1:2001	IEC 61260:1995 A1:2001	DIN EN 61260:1996-02	–
EN 61293:1994	IEC 61293:1994	DIN EN 61293:1995-02	–
EN 61558-1 :1997 EN 61558-1/A1:1998	IEC 61558-1:1997 A1:1998	DIN EN 61558-1 (VDE 0570 Teil 1):1998-07 DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570 Teil 1/A1):1998-11	VDE 0570 Teil 1 VDE 0570 Teil 1/A1
EN 61558-2-17:1997	IEC 61558-2-17:1997	DIN EN 61558-2-17 (VDE 0570 Teil 2-17):1998-07	VDE 0570 Teil 2-17
EN 61965:2001	IEC 61965:2000	DIN EN 61965 (VDE 0864 Teil 1):2002-08	VDE 0864 Teil 1
–	IEC 62151:2000	–	–
–	IEC Guide 104:1997	–	–
–	ISO 261:1998	DIN ISO 261:1999-11	–
–	ISO 262:1998	DIN ISO 262:1999-11	–
–	ISO 306:1994	DIN EN ISO 306:1997-01	–
–	ISO 7000:1989	–	–
–	ITU-T Recommendation K.17:1988	–	–
–	ITU-T Recommendation K.21:1996	–	–

DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-6, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig* (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995.

DIN EN 60068-2-32, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ed: Frei Fallen* (IEC 60068-2-32:1975 + A1:1982 + A2:1990); Deutsche Fassung EN 60068-2-32:1993.

DIN EN 60068-2-75, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen* (IEC 60068-2-75:1997); Deutsche Fassung EN 60068-2-75:1997.

DIN EN 60127, *Geräteschutzsicherungen*.

DIN EN 60216, *Leitlinie zur Bestimmung der thermischen Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen*.

DIN EN 60249-2, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen*.

DIN EN 60317, *Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten*.

DIN EN 60320 (VDE 0625), *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke*.

DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60335-1:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-1:1994 und A11:1995.

DIN EN 60384-1 (VDE 0565 Teil 1), *Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 1: Fachgrundspezifikation* (IEC 60384-1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60384-1:2001.

DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*.

DIN EN 60454 (VDE 0340), *Bestimmungen für selbstklebende Isolierbänder für elektrotechnische Anwendungen*.

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.

DIN EN 60691 (VDE 0821), *Temperatursicherungen – Anforderungen und Anwendungshinweise* (IEC 60691:1993 + A1:1995 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 60691:1975 + A2:2000.

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 60695-2:1991); Deutsche Fassung EN 60695-2-2:1994.

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471 Teil 11-10), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfverfahren – Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal* (IEC 60695-11-10:1999); Deutsche Fassung EN 60695-11-10:1999.

DIN EN 60707 (VDE 0304 Teil 3), *Entflammbarkeit fester, nichtmetallischer Materialien bei Einwirkung von Flammen als Zündquelle; Liste der Prüfverfahren* (IEC 60707:1999); Deutsche Fassung EN 60707:1999.

DIN EN 60730 (VDE 0631), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen*.

DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1), *Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien* (IEC 60825-1:1993); Deutsche Fassung EN 60825-1:1994.

DIN EN 60851-3, Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 3: Mechanische Eigenschaften (IEC 60851-3:1996); Deutsche Fassung EN 60851-3:1996.

DIN EN 60851-5, Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 5: Elektrische Eigenschaften (IEC 60851-5:1996); Deutsche Fassung EN 60851-5:1996.

DIN EN 60851-5/A1, Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 5: Elektrische Eigenschaften (IEC 60851-5:1996/A1:1997); Deutsche Fassung EN 60851-5/A1:1997.

DIN EN 60851-6, Wickeldrähte – Prüfverfahren – Teil 6: Thermische Eigenschaften (IEC 60851-6:1996); Deutsche Fassung EN 60851-6:1996.

DIN EN 60950 (VDE 0805), Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik (IEC 60950:1999 + Corr. Januar 2000, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950:2000.

DIN EN 60990 (VDE 0106 Teil 102), Verfahren zur Messung von Berührungsstrom und Schutzleiterstrom (IEC 60990:1999); Deutsche Fassung EN 60990:1999.

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 60998-2-2:1991); Deutsche Fassung EN 60998-2-2:1993.

DIN EN 60999-1 (VDE 0609 Teil 1), Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm² (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000.

DIN EN 61032 (VDE 0470 Teil 2), Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse; Prüfsonden zum Nachweis (IEC 61032:1997); Deutsche Fassung EN 61032:1998.

DIN EN 61058-1 (VDE 0630 Teil 1), Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 61058-1:1990); Deutsche Fassung EN 61058-1:1992 + A1:1992.

DIN EN 61260, Elektroakustik; Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 61260:1995); Deutsche Fassung EN 61260:1995.

DIN EN 61293, Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit Bemessungsdaten für die Stromversorgung; Anforderungen für die Sicherheit (IEC 61293:1994); Deutsche Fassung EN 61293:1994.

DIN EN 61558-1 (VDE 0570 Teil 1), Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61558-1:1997.

DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570 Teil 1/A1), Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:1997/A1:1998); Deutsche Fassung EN 61558-1/A1:1998.

DIN EN 61558-2-17 (VDE 0570 Teil 2-17), Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-17: Besondere Anforderungen an Transformatoren für Schaltnetzteile (IEC 61558-2-17:1997); Deutsche Fassung EN 61558-2-17:1997.

DIN EN 61965 (VDE 0864 Teil 1), Mechanische Sicherheit von Kathodenstrahlröhren (IEC 61965:2000); Deutsche Fassung EN 61965:2001.

DIN EN ISO 306, Kunststoffe – Thermoplaste – Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST) (ISO 306:1994); Deutsche Fassung EN ISO 306:1996.

DIN IEC 60027, Formelzeichen für die Elektrotechnik.

DIN IEC 60038, IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 60038, Ausgabe 1983.

DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01

DIN IEC 60038 Beiblatt 1, *IEC-Normspannungen; Ergänzende Hinweise zum Stand der internationalen Normung und europäischen Harmonisierung der Netz-Nennspannung 230/400 V sowie Auswirkungen bei der Umstellung von 220/380 V.*

DIN IEC 60068-2-3, *Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 60068-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984).*

DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1), *Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 60085:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990.*

DIN IEC 60167 (VDE 0303 Teil 31), *Prüfverfahren für Elektroisierstoffe; Isolationswiderstand von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60167:1964); Deutsche Fassung HD 568 S1:1990.*

DIN IEC 60268-1, *Elektroakustische Geräte; Allgemeines; Identisch mit IEC 60268-1:1985 (Stand 1988).*

DIN ISO 261, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Übersicht (ISO 261:1998).*

DIN ISO 262, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Auswahlreihen für Schrauben, Bolzen und Muttern (ISO 262:1998).*

DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1), *Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen; Grundsätzliche Festlegungen.*

DIN VDE 0110-3 (VDE 0110 Teil 3), *Isulationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen zum Zweck der Isulationskoordination bei bestückten Leiterplatten (IEC 60664-3:1992); Deutsche Fassung HD 625.3 S1:1997.*

DIN VDE 0281 (VDE 0281), *PVC-isolierte Starkstromleitungen.*

DIN VDE 0282 (VDE 0282), *Gummi-isolierte Starkstromleitungen.*

DIN VDE 0303-1 (DIN IEC 60112) (VDE 0303 Teil 1), *Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfzahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen (VDE-Bestimmung).*

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60065

Mai 2002

ICS 33.160.01

Ersatz für EN 60065:1998

Deutsche Fassung

Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte
Sicherheitsanforderungen
(IEC 60065:2001, modifiziert)

Audio, video and similar electronic apparatus –
Safety requirements
(IEC 60065:2001, modified)

Appareils audio, vidéo et appareils
électroniques analogues –
Exigences de sécurité
(CEI 60065:2001, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-03-01 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, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik 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

© 2002 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

EN 60065:2002

Vorwort

Mit BT-Beschluss D105/051 wurde der Text der zukünftigen 7. Ausgabe der Internationalen Norm IEC 60065 (92/85/FDIS), ausgearbeitet von dem IEC TC 92 „Safety of audio, video and similar electronic equipment“, zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC TC 92 „Sicherheit von Audio-, Video- und ähnlichen elektronischen Geräten“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-03-01 als EN 60065 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60065:1998 + Corrigendum Juni 1999.

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): 2003-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-03-01

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 bis K, ZA und ZB normativ, die Anhänge M, N und ZC sind informativ.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60065:2001 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit gemeinsamen Abänderungen angenommen.

Gemeinsame Abänderungen

Die von CENELEC beschlossenen gemeinsamen Abänderungen gegenüber der Internationalen Norm sind in diese Norm eingearbeitet worden und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Inhalt

	Seite
Einführung.....	6
1 Allgemeines	8
2 Begriffe	13
3 Grundsätzliche Anforderungen	23
4 Allgemeine Prüfbedingungen	23
5 Aufschriften und Gebrauchsanleitung	29
6 Gefährliche Strahlungen.....	33
7 Erwärmung im Normalbetrieb.....	35
8 Konstruktive Anforderungen zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen	39
9 Schutz vor gefährlichen Körperströmen im Normalbetrieb	47
10 Anforderungen an Isolierungen	50
11 Gestörter Betrieb	54
12 Mechanische Festigkeit.....	57
13 LUFT- und KRIECHSTRECKEN	62
14 Bauelemente	75
15 ANSCHLUSSSTELLEN	90
16 Äußere bewegliche Leitungen.....	96
17 Elektrische Verbindungen und mechanische Befestigungen.....	99
18 Mechanische Festigkeit von Bildröhren und Schutz vor Implosion.....	102
19 Standfestigkeit und mechanische Gefahren	104
20 Brandsicherheit.....	105
Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen für spritzwassergeschützte Geräte	119
Anhang B (normativ) Geräte zum Anschluss an TELEKOMMUNIKATIONSNETZE	120
Anhang C (normativ) Bandpass für Breitband-Rauschmessung	122
Anhang D (normativ) Netzwerk zur Messung von BERÜHRUNGSSTRÖMEN	123
Anhang E (normativ) Messung von LUFT- und KRIECHSTRECKEN	124
Anhang F (normativ) Tabelle der elektrochemischen Potentiale	128
Anhang G (normativ) Brennbarkeitsprüfungen.....	129
Anhang H (normativ) Isolierte Wickeldrähte zur Verwendung ohne Zwischenisolierung	132
Anhang J (normativ) Wahlweises Verfahren zur Bestimmung der Mindest-LUFTSTRECKEN.....	135
Anhang K (normativ) Impuls-Prüfgeneratoren.....	141
Anhang M (informativ) Anforderungsbeispiele für Qualitätskontrollprogramme	142
Anhang N (informativ) STÜCKPRÜFUNGEN	144
Literaturverzeichnis.....	148
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	150
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen.....	154
Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen	157

	Seite
Bild 1 – Prüfschaltung für gestörten Betrieb	109
Bild 2 – Beispiel für VERSTÄRKTE ISOLIERUNG	109
Bild 3 – Beispiel für BERÜHRBARE Teile	110
Bild 4 – Prüfhaken	111
Bild 5a – Stoßspannungsprüfung – Prüfschaltung	111
Bild 5b – Stoßspannungsprüfung – Beispiel eines Schalters für die Prüfschaltung	112
Bild 6 – Vorrichtung zur Prüfung der Spannungsfestigkeit	113
Bild 7 – Prüfspannungen	114
Bild 8 – Schlagprüfung mit Stahlkugel	114
Bild 9 – Prüfstecker für mechanische Prüfungen an coaxialen Antennenanschlüssen	115
Bild 10 – Mindest-LUFT- und -KRIECHSTRECKEN auf LEITERPLATTEN	116
Bild 11 – Prüfgerät für Geräte, die mit dem NETZ-Stecker eine Einheit bilden	117
Bild 12 – Ritzmuster zur Implosionsprüfung	118
Bild 13 – Abstände von einer POTENTIELLEN ZÜNDQUELLE und ein Beispiel für die Ausführung von Barrieren	118
Bild C.1 – Bandpass für Breitband-Rauschmessung (Grenzwerte des Amplituden-/Frequenzgangs)	122
Bild D.1 – Netzwerk zur Messung von BERÜHRUNGSSTRÖMEN nach IEC 60990	123
Bild E.1 – Schmale Nut	124
Bild E.2 – Breite Nut	125
Bild E.3 – V-förmige Nut	125
Bild E.4 – Steg	125
Bild E.5 – Unverklebte Verbindung mit schmalen Rillen	125
Bild E.6 – Unverklebte Verbindung mit breiten Rillen	126
Bild E.7 – Unverklebte Verbindung mit schmaler und breiter Rille	126
Bild E.8 – Dazwischenliegendes schwebendes leitfähiges Teil	126
Bild E.9 – Enge Vertiefung	127
Bild E.10 – Weite Vertiefung	127
Bild K.1 – Schaltung zur Erzeugung von Impulsen	141
 Tabelle 1 – Spannungsbereiche von TNV-STROMKREISEN	 18
Tabelle 2 – Prüf-Stromversorgung	27
Tabelle 3 – Zulässige Übertemperatur von Geräteteilen	37
Tabelle 4 – Prüftemperatur und Prüfzeit (in Tagen) je Zyklus	45
Tabelle 5 – Prüfspannungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit und Werte für den Isolationswiderstand	54
Tabelle 6 – Schlagprüfung an Gerätegehäusen	59
Tabelle 7 – Drehmomente zur Endstück-Prüfung	62
Tabelle 8 – Mindest-LUFTSTRECKEN für Isolierung in LEITEND MIT DEM NETZ VERBUNDENEN Stromkreisen und zwischen solchen Stromkreisen und Sekundär-Stromkreisen	66
Tabelle 9 – Zusätzliche LUFTSTRECKEN für Isolierung in LEITEND MIT DEM NETZ VERBUNDENEN Stromkreisen mit Spitzen-BETRIEBSSPANNUNGEN höher als die Spitzenwerte der Nenn-NETZ-Wechselspannung und zwischen solchen Stromkreisen und	

	Seite
Sekundär-Stromkreisen.....	67
Tabelle 10 – Mindest-LUFTSTRECKEN in Sekundär-Stromkreisen	69
Tabelle 11 – Mindest-KRIECHSTRECKEN.....	72
Tabelle 12 – Mindest-LUFT- und -KRIECHSTRECKEN (gekapselte, umhüllte oder hermetisch abgedichtete Konstruktionen).....	74
Tabelle 13 – Entflammbarkeitskategorie abhängig vom Abstand zu POTENTIELLEN ZÜNDQUELLEN.....	77
Tabelle 14 – Einschalt-Spitzenstrom.....	87
Tabelle 15 – Von ANSCHLUSSSTELLEN aufzunehmender Nennquerschnitt.....	94
Tabelle 16 – Mindest-Nenn-Gewindedurchmesser.....	94
Tabelle 17 – Zugkraft an Stiften	96
Tabelle 18 – Nennquerschnitt äußerer beweglicher Leitungen.....	97
Tabelle 19 – Masse und Rollendurchmesser für Beanspruchungsprüfungen	98
Tabelle 20 – Drehmoment für Schrauben	100
Tabelle 21 – Abstände von POTENTIELLEN ZÜNDQUELLEN und daraus folgende Entflammbarkeitskategorien.....	108
Tabelle B.1 – Trennung von TNV-STROMKREISEN.....	121
Tabelle E.1 – Der Wert X.....	124
Tabelle H.1 – Dorndurchmesser.....	132
Tabelle H.2 – Temperatur des Wärmeschutzes.....	133
Tabelle J.1 – NETZ-Stoßspannungen.....	136
Tabelle J.2 – Mindest-LUFTSTRECKEN.....	139
Tabelle K.1 – Werte der Bauelemente für die Schaltung zur Erzeugung von Impulsen.....	141
Tabelle M.1 – Regeln für Stichproben und Prüfungen – Verkleinerte LUFTSTRECKEN.....	143
Tabelle N.1 – Prüfspannung.....	146

Einführung

Sicherheitsprinzipien

Allgemeines

Diese Einführung ist dazu bestimmt, Verständnis für die Prinzipien zu wecken, die den Anforderungen dieser Norm zugrunde liegen. Solch ein Verständnis ist wesentlich, um sichere Geräte zu entwickeln und herzustellen.

Die Anforderungen dieser Norm sollen sowohl Personen als auch die Umgebung des Gerätes schützen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die genormten Anforderungen als das Minimum betrachtet werden, um einen ausreichenden Sicherheitspegel sicherzustellen.

Weiterentwicklungen von Techniken und Technologien können zukünftig Änderungen dieser Norm notwendig machen.

ANMERKUNG Der „Schutz der Umgebung des Gerätes“ bedeutet auch Schutz der natürlichen Umgebung, in der das Gerät betrieben werden soll unter Berücksichtigung der Lebensdauer des Gerätes, d. h. Herstellung, Benutzung, Wartung, Entsorgung und eventuelle anschließende Wiederverwendung von Geräteteilen.

Gefahren

Die Anwendung dieser Norm soll Verletzungen oder Beschädigungen durch folgende Gefahren verhüten:

- gefährliche Körperströme;
- übermäßige Temperaturen;
- Strahlung;
- Implosion;
- mechanische Gefahren;
- Feuer.

Gefährliche Körperströme

Gefährliche Körperströme werden durch Strom verursacht, der durch den menschlichen Körper fließt. Ströme in der Größenordnung eines Milliampères können eine Reaktion bei Personen mit guter Gesundheit verursachen und können sekundäre Gefahren durch eine unwillkürliche Reaktion hervorrufen. Höhere Ströme können schädlichere Auswirkungen haben. Spannungen unter bestimmten Grenzwerten werden unter vorgegebenen Bedingungen allgemein als ungefährlich betrachtet. Um vor der Möglichkeit zu schützen, dass höhere Spannungen an Teilen auftreten, die berührt oder angefasst werden können, werden solche Teile entweder geerdet oder ausreichend isoliert.

Für Teile, die berührt werden können, werden üblicherweise zwei Schutzebenen vorgesehen, um gefährliche Körperströme im Fehlerfall zu verhindern. Dadurch rufen ein einziger Fehler und jegliche Folgefehler keine Gefahr hervor. Das Vorhandensein zusätzlicher Schutzmaßnahmen, wie zusätzliche Isolierung oder Schutz-erdung, wird nicht als Ersatz für oder Befreiung von einer ordnungsgemäß ausgeführten Basisisolierung angesehen.

Ursache

Berührung von Teilen, die üblicherweise auf gefährlicher Spannung liegen.

Versagen von Isolierungen zwischen Teilen mit üblicherweise gefährlicher Spannung und berührbaren Teilen.

Versagen von Isolierungen zwischen Teilen mit üblicherweise gefährlicher Spannung und Stromkreisen mit üblicherweise ungefährlichen Spannungen, wodurch berührbare Teile und Anschlüsse gefährliche Spannung annehmen.

Berührungsströme von Teilen mit gefährlicher Spannung durch den menschlichen Körper. (Zu Berührungsströmen können auch Ströme von Funkentstörfiltern gehören, deren Bauteile zwischen Netzstromkreise und berührbaren Teilen oder Anschlussstellen geschaltet sind.)

Vermeidung

Der Zugang zu Teilen mit gefährlicher Spannung ist durch feste oder arretierte Abdeckungen, Verriegelungen usw. zu verhindern. Kondensatoren mit gefährlichen Spannungen sind zu entladen.

Es ist entweder doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen Teilen, die üblicherweise auf gefährlicher Spannung liegen, und berührbaren Teilen zu verwenden, so dass ein Versagen unwahrscheinlich ist, oder es sind berührbare leitfähige Teile mit Schutz Erde zu verbinden, so dass die Spannung, die auftreten kann, auf einen sicheren Wert begrenzt wird. Die Isolierungen müssen ausreichende mechanische und elektrische Festigkeit haben.

Stromkreise mit gefährlichen Spannungen sind von solchen mit ungefährlichen Spannungen und von berührbaren Teilen entweder durch doppelte oder verstärkte Isolierungen, so dass ein Versagen unwahrscheinlich ist, oder durch einen schutzgeerdeten Zwischenschirm zu trennen, oder es ist der Stromkreis mit üblicherweise ungefährlicher Spannung mit Schutz Erde zu verbinden, so dass die Spannung, die auftreten kann, auf einen sicheren Wert begrenzt wird.

Berührungsströme sind auf sichere Werte zu begrenzen oder es ist eine Schutz Erdung der berührbaren Teile zu verwenden.

Übermäßige Temperaturen

Anforderungen sind angegeben, um Verletzungen durch übermäßige Temperaturen von berührbaren Teilen zu verhindern, um der Beschädigung von Isolierungen durch übermäßige innere Temperaturen vorzubeugen und um mechanische Instabilität durch übermäßige Temperaturen zu vermeiden, die im Inneren des Gerätes entstehen.

Strahlung

Anforderungen sind angegeben, um Schäden durch übermäßige Energiepegel von ionisierender oder Laserstrahlung zu vermeiden, z. B. durch Begrenzung der Strahlung auf ungefährliche Werte.

Implosion

Anforderungen sind angegeben, um Verletzungen durch Implosion von Bildröhren vorzubeugen.

Mechanische Gefahren

Anforderungen sind angegeben, um ausreichende mechanische Festigkeit und Stabilität des Gerätes und seiner Teile sicherzustellen, um scharfe Kanten zu vermeiden und um Abdeckung oder Verriegelung von gefährlichen beweglichen Teilen vorzusehen.

EN 60065:2002*Feuer*

Feuer kann verursacht werden durch:

- Überlastungen;
- Ausfall von Bauteilen;
- Versagen von Isolierungen;
- schlechte Verbindungen;
- Lichtbögen.

Anforderungen sind angegeben, um die Ausbreitung eines Brandes, der im Gerät entsteht, über die unmittelbare Nähe der Brandquelle hinaus zu verhindern oder um eine Beschädigung der Umgebung des Gerätes zu vermeiden.

Folgende vorbeugende Maßnahmen werden empfohlen:

- die Benutzung von geeigneten Bauteilen und Baugruppen;
- die Vermeidung von übermäßigen Temperaturen, die im Normal- oder im gestörten Betrieb zur Entzündung führen können;
- die Anwendung von Maßnahmen, um potentielle Zündquellen wie schlechte Kontakte, mangelhafte Verbindungen oder Unterbrechungen zu beseitigen;
- die Beschränkung der Menge des verwendeten brennbaren Materials;
- die Beachtung der Anordnung von brennbarem Material in Bezug auf potentielle Zündquellen;
- die Verwendung von Material mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Feuer in der Nähe von potentiellen Zündquellen;
- die Verwendung von Kapselung oder Barrieren, um die Ausbreitung von Feuer im Gerät zu verhindern;
- die Verwendung von ausreichend flammenhemmendem Material für das Gehäuse.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

1.1.1 Diese Internationale Sicherheitsnorm gilt für elektronische Geräte, die zur Stromversorgung aus dem NETZ, aus einem STROMVERSORGUNGSGERÄT, aus Batterien oder für FERN SPEISUNG vorgesehen sind und die zum Empfang, zur Erzeugung, Aufnahme oder Wiedergabe von Ton-, Bild- und zugehörigen Signalen bestimmt sind. Sie gilt auch für Geräte, die dafür gebaut sind, ausschließlich in Verbindung mit vorstehend genannten Geräten benutzt zu werden.

Diese Norm betrifft hauptsächlich Geräte, die für den Heimgebrauch und ähnliche allgemeine Anwendung bestimmt sind, die aber auch in Räumlichkeiten allgemeiner Zusammenkünfte, wie z. B. Schulen, Theater, Gottesdiensträume und Arbeitsplatz, verwendet werden können. GERÄTE FÜR PROFESSIONELLEN EINSATZ sind ebenfalls eingeschlossen, es sei denn, sie fallen ausdrücklich in den Anwendungsbereich anderer Normen.

Diese Norm betrifft nur Sicherheitsaspekte der vorgenannten Geräte, andere Eigenschaften, wie Aussehen oder Funktion, sind nicht betroffen.

Diese Norm gilt für vorstehend genannte Geräte, wenn sie dazu bestimmt sind, mit dem TELEKOMMUNIKATIONSNETZ oder einem ähnlichen Netz verbunden zu werden, z. B. durch ein integriertes Modem.

Einige Beispiele von Geräten im Anwendungsbereich dieser Norm sind:

- Empfangsgeräte und Verstärker für Ton und/oder Bild;
- unabhängige SIGNAL-AUSGANGSWANDLER und SIGNAL-EINGANGSWANDLER;
- STROMVERSORGUNGSGERÄTE zur Speisung anderer Geräte im Anwendungsbereich dieser Norm;

- ELEKTRONISCHE MUSIKINSTRUMENTE und elektronisches Zubehör, wie Rhythmusgeneratoren, Tongeneratoren, Stimmgeräte und dergleichen, zur Verwendung mit elektronischen oder nicht-elektronischen Musikinstrumenten;
- Lehrgeräte mit Ton und/oder Bild;
- Videoprojektoren;

ANMERKUNG 1 Für Filmprojektoren, Diaprojektoren, Tageslichtprojektoren gilt IEC 60335-2-56 [5] ¹⁾.

- Videokameras und Videomonitor;
- Videospiele und Flipperspiele;

ANMERKUNG 2 Für Video- und Flipperspiele zum gewerblichen Gebrauch gilt IEC 60335-2-82 [6].

- Musikboxen;
- elektronische Unterhaltungsautomaten;

ANMERKUNG 3 Für elektronische Unterhaltungsautomaten zum gewerblichen Gebrauch gilt IEC 60335-2-82 [6].

- Bildschirmtext-Einrichtungen;
- Abspielgeräte für Schallplatten und optische Platten;
- Aufnahmegeräte für Magnetbänder und optische Platten;
- Antennensignal-Umsetzer und -Verstärker;
- Antennenrichtgeräte;
- CB-Funkgeräte;
- Geräte zur BILDVERARBEITUNG;
- elektronische Lichteffektgeräte;
- Geräte zur Verwendung in Alarmanlagen;
- Geräte für Sprechanlagen, die Niederspannungs-NETZE als Übertragungsmittel benutzen;
- Kabelkopfstellen-Empfänger;
- Multimedia-Geräte;

ANMERKUNG 4 Die Anforderungen der IEC 60950 dürfen ebenfalls verwendet werden, um die Anforderungen für die Sicherheit von Multimedia-Geräten einzuhalten (siehe auch IEC Guide 112 [16]).

- Verstärker, Schallplattenspieler oder Spieler für optische Platten, Bandspieler, Aufnahmegeräte und Lautsprecheranlagen zur allgemeinen professionellen Anwendung;
- professionelle Ton- und Videogeräte.

1.1.2 Diese Norm gilt für Geräte mit einer BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG bis:

- 250 V bei Einphasen-Wechselstrom- oder Gleichstromversorgung;
- 433 V Wechselspannung bei Geräten mit Mehrphasen-Speisung.

1.1.3 Diese Norm gilt für Geräte zur Verwendung in Höhen bis 2 000 m über Normal-Null, hauptsächlich in trockener Umgebung und in Gebieten mit gemäßigttem oder tropischem Klima.

Für Geräte mit Spritzwasserschutz sind zusätzliche Anforderungen in [Anhang A](#) enthalten.

Für Geräte zum Anschluss an TELEKOMMUNIKATIONSNETZE sind zusätzliche Anforderungen in [Anhang B](#) enthalten.

Für Geräte, die zur Verwendung in Fahrzeugen, Schiffen oder Flugzeugen oder in Höhen über 2 000 m über Normal-Null bestimmt sind, können zusätzliche Anforderungen nötig sein.

¹⁾ Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

EN 60065:2002

ANMERKUNG Siehe [Tabelle A.2 in IEC 60664-1](#).

Für Geräte, die für spezielle Anwendungsbedingungen vorgesehen sind, können zusätzliche Anforderungen nötig sein.

1.1.4 Für Geräte zur Speisung vom NETZ gilt diese Norm für Geräte zum Anschluss an ein NETZ mit kurzzeitigen Überspannungen, die die Werte der Überspannungskategorie II nach [IEC 60664-1](#) nicht überschreiten.

Für Geräte, die kurzzeitigen Überspannungen über denen der Überspannungskategorie II ausgesetzt sind, kann zusätzlicher Schutz in der NETZ-Speisung des Gerätes nötig sein.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60027 (alle Teile), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall (Procedure 2)*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60127 (alle Teile), *Miniature fuses*

IEC 60167:1964, *Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials*

IEC 60216 (alle Teile), *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials*

IEC 60227 (alle Teile), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245 (alle Teile), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60249-2 (alle Spezifikationen), *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications*

IEC 60268-1:1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60317 (alle Teile), *Specifications for particular types of winding wires*

IEC 60320 (alle Teile), *Appliance couplers for household and similar general purposes*

IEC 60335-1:2001, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60384-1:1982, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60384-14:1993, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

Amendment 1 (1995)

IEC 60417 (alle Teile), *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60454 (alle Teile), *Specifications for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*

IEC 60691:1993, *Thermal links – Requirements and application guide*

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical fire test methods*

IEC 60707:1999, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods*

IEC 60730 (alle Teile), *Automatic electrical controls for household and similar use*

IEC 60825-1:1993, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*¹⁾

Amendment 1 (1997)

Amendment 2 (2001)

IEC 60851-3:1996, *Methods of test for winding wires – Part 3: Mechanical properties*

IEC 60851-5:1996, *Methods of test for winding wires – Part 5: Electrical properties*

IEC 60851-6:1996, *Methods of test for winding wires – Part 6: Thermal properties*

IEC 60884 (alle Teile), *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes*

IEC 60885-1:1987, *Electrical test methods for electric cables – Part 1: Electrical tests for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60906 (alle Teile), *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes*

IEC 60950:1999, *Safety of information technology equipment*

IEC 60990:1990, *Methods of measurement of touch-current and protective conductor current*

¹⁾ Es gibt eine konsolidierte Fassung 1.1 (1998), die Ausgabe 1.0 und Änderung 1 enthält.

EN 60065:2002

IEC 60998-2-2:1991, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes of verification*

IEC 61051-2:1991, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors*

IEC 61058-1:1996, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*

IEC/TR2 61149:1995, *Guide for safe handling and operation of mobile radio equipment*

IEC 61260:1995, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61293:1994, *Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply – Safety requirements*

IEC 61558-1:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 1: General requirements and tests¹⁾*

Amendment 1 (1998)

IEC 61558-2-17:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2-17: Particular requirements for transformers for switch mode power supplies*

IEC 61965:2000, *Mechanical safety of cathode ray tubes*

IEC 62151:2000, *Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO 261:1973, *ISO general purpose metric screw threads – General plan*

ISO 262:1973, *ISO general purpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts*

ISO 306:1994, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

ISO 7000:1989, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ITU-T Recommendation K.17:1998, *Tests on power-fed repeaters using solid-state devices in order to check the arrangements for protection from external interference*

ITU-T Recommendation K.21:1996, *Resistibility of telecommunication equipment installed in customer's premises to overvoltages and overcurrents*

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe.

2.1 Begriffe in alphabetischer Reihenfolge	Abschnitt
ANSCHLUSSSTELLE	2.4.5
AUDIO-VERSTÄRKER	2.2.1
BASISISOLIERUNG	2.6.3
BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ	2.3.5
BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG	2.3.1
BENUTZER	2.8.7
BEREITSCHAFT	2.8.8
BERÜHRBAR	2.8.3
BERÜHRUNGSGEFÄHRlich	2.6.10
BERÜHRUNGSSTROM	2.6.9
BETRIEBSSPANNUNG	2.3.2
BILDVERARBEITUNG	2.2.8
BRANDSCHUTZGEHÄUSE	2.8.10
DOPPELTE ISOLIERUNG	2.6.4
ELEKTRONISCHES MUSIKINSTRUMENT	2.2.2
FERNBEDIENUNG	2.2.9
FERNSPEISUNG	2.4.8
FEST ANGESCHLOSSENES GERÄT	2.4.2
FREI AUSLÖSEND	2.7.6
GEFORDERTE STEHSPANNUNG	2.3.8
GERÄT FÜR PROFESSIONELLEN EINSATZ	2.2.12
HANDBETÄTIGTER MECHANISCHER SCHALTER	2.7.10
HOLZHALTIGES MATERIAL	2.8.9
ISOLIERTRANSFORMATOR	2.7.1
KALTLEITER	2.7.8
KRIECHSTRECKE	2.6.12
LASER	2.2.7
LASERSYSTEM	2.2.6
LEITEND MIT DEM NETZ VERBUNDEN	2.4.4
LEITERBILD	2.7.13
LEITERPLATTE	2.7.12
LUFTSTRECKE	2.6.11
MIKROTRENNUNG	2.7.7
NENN-LEISTUNGS-AUFNAHME	2.3.10
NENN-STROMVERBRAUCH	2.3.6
NETZ	2.4.1
NETZSCHALTER	2.7.11
NICHT BEGRENZTE AUSGANGSLEISTUNG	2.3.4
OHNE WELLIGKEIT	2.3.3
POTENTIELLE ZÜNDQUELLE	2.8.11
RAUSCHSIGNAL	2.5.2
ROSA RAUSCHEN	2.5.1
SACHVERSTÄNDIGE PERSON	2.8.5
SCHUTZKLASSE I	2.6.1
SCHUTZKLASSE II	2.6.2

EN 60065:2002

SCHUTZLEITERANSCHLUSS	2.4.6
SCHUTZSCHIRMUNG	2.6.8
SCHUTZTRENNUNG	2.6.7
SICHERHEITSVERRIEGELUNG	2.7.9
SIGNAL-AUSGANGSWANDLER	2.5.4
SIGNAL-EINGANGSWANDLER	2.5.3
SPEZIALBATTERIE	2.7.14
SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄT	2.2.5
STROMVERSORGUNGSGERÄT	2.2.3
STROMVERSORGUNGSGERÄT FÜR ALLGEMEINE VERWENDUNG	2.2.4
STÜCKPRÜFUNG	2.8.2
TELEKOMMUNIKATIONSNETZ	2.4.7
TELEKOMMUNIKATIONSNETZ-STOSSSPANNUNG	2.3.9
TEMPERATURBEGRENZER	2.7.3
TEMPERATURSCHALTER	2.7.4
TEMPERATURSICHERUNG	2.7.5
TNV-STROMKREIS	2.4.9
TNV-0-STROMKREIS	2.4.10
TNV-1-STROMKREIS	2.4.11
TNV-2-STROMKREIS	2.4.12
TNV-3-STROMKREIS	2.4.13
TRAGBARES GERÄT	2.2.10
TRANSPORTABLES GERÄT	2.2.11
TRENNTRANSFORMATOR	2.7.2
TYPPRÜFUNG	2.8.1
UNMITTELBAR MIT DEM NETZ VERBUNDEN	2.4.3
UNTERWIESENE PERSON	2.8.6
VERFÜGBARE LEISTUNG	2.3.7
VERSTÄRKTE ISOLIERUNG	2.6.6
VON HAND	2.8.4
ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG	2.6.5

2.2 Gerätearten**2.2.1****AUDIO-VERSTÄRKER**

entweder ein unabhängiges, tonverstärkendes Gerät oder der tonverstärkende Teil eines Gerätes, für das diese Norm gilt

2.2.2**ELEKTRONISCHES MUSIKINSTRUMENT**

elektronisches Gerät, das unter Einfluss des BENUTZERS Musik erzeugt, z. B. elektronische Orgel, elektronisches Klavier oder Musiksynthesizer

2.2.3**STROMVERSORGUNGSGERÄT**

Gerät, das Energie vom NETZ aufnimmt und von dem ein oder mehrere andere Geräte gespeist werden

2.2.4**STROMVERSORGUNGSGERÄT FÜR ALLGEMEINE VERWENDUNG**

STROMVERSORGUNGSGERÄT, das ohne besondere Maßnahmen nicht nur zur Speisung von Geräten im Anwendungsbereich dieser Norm benutzt werden kann, sondern auch zur Speisung anderer Einrichtungen oder Geräte, z. B. Taschenrechner

2.2.5**SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄT**

STROMVERSORGUNGSGERÄT, das ausschließlich zur Speisung bestimmter Geräte im Anwendungsbereich dieser Norm vorgesehen ist

2.2.6**LASERSYSTEM**

LASER in Kombination mit einer passenden LASER-Energieversorgung, mit oder ohne weitere eingebaute Bauteile (siehe 3.44 der IEC 60825-1)

2.2.7**LASER**

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 (siehe 3.36 der IEC 60825-1)

ANMERKUNG Vorrichtungen, für die diese Definition nicht gilt, sind Licht emittierende Dioden (LED), die für Anzeigen, Infrarot-Fernbedienungen, audiovisuelle Infrarot-Signalübertragung und Optokoppler verwendet werden.

2.2.8**BILDVERARBEITUNG**

Bearbeitung, Redaktion, Veränderung und/oder Speicherung von Bildsignalen

2.2.9**FERNBEDIENUNG**

Bedienung eines Gerätes aus der Entfernung, z. B. mechanisch, elektrisch, akustisch oder durch Strahlung

2.2.10**TRAGBARES GERÄT**

spezielles Gerät, das so konstruiert ist, dass es leicht getragen werden kann und dessen Masse nicht größer als 18 kg ist

2.2.11**TRANSPORTABLES GERÄT**

Gerät mit einer Masse über 18 kg, das speziell dafür konstruiert ist, häufig von einem Ort zum anderen bewegt werden zu können

ANMERKUNG Beispiele für TRANSPORTABLE GERÄTE sind Musikinstrumente und ihre zugehörigen Verstärker.

2.2.12**GERÄT FÜR PROFESSIONELLEN EINSATZ**

Gerät für den Einsatz in Industrie, Handel und Gewerbe, das nicht zum Verkauf an die allgemeine Öffentlichkeit vorgesehen ist

ANMERKUNG Die bestimmungsgemäße Verwendung sollte durch den Hersteller festgelegt werden.

2.3 Betriebsdaten und elektrische Werte**2.3.1****BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG**

Speisespannung oder Spannungsbereich (bei Drehstromspeisung die Phasenspannung), für die/den der Hersteller das Gerät gebaut hat

2.3.2**BETRIEBSSPANNUNG**

höchste Spannung unter Vernachlässigung nichtperiodischer Überspannungen, der die betreffende Isolierung im Normalbetrieb ausgesetzt ist oder sein kann, wenn das Gerät mit seiner BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG betrieben wird

2.3.3**OHNE WELLIGKEIT**

Gleichspannung mit einem Effektivwert der Welligkeit nicht über 10 % des Gleichspannungsanteils. Der Höchstwert der Spitzenspannung bei einem Gleichstromsystem ohne Welligkeit mit 120 V Nennspannung liegt nicht über 140 V und nicht über 70 V bei einem Gleichstromsystem ohne Welligkeit mit 60 V Nennspannung

EN 60065:2002

2.3.4

NICHT BEGRENZTE AUSGANGSLEISTUNG

in der BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ umgesetzte Sinusleistung, gemessen bei 1 000 Hz beim Einsetzen der Amplitudenbegrenzung, entweder an einem oder an beiden Spitzenwerten.

Bei Verstärkern, die nicht für den Betrieb bei 1 000 Hz vorgesehen sind, muss eine Prüffrequenz verwendet werden, die dem Maximum der Durchlasskurve des Verstärkers entspricht

2.3.5

BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ

vom Hersteller angegebener Widerstand, mit dem ein Ausgang abgeschlossen werden sollte

2.3.6

NENN-STROMVERBRAUCH

Stromverbrauch eines Gerätes im Normalbetrieb, das mit seiner BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG betrieben wird

2.3.7

VERFÜGBARE LEISTUNG

größte Leistung, die dem speisenden Stromkreis mittels einer ohmschen Last, deren Wert so gewählt wird, dass die Leistung maximiert wird, mindestens 2 min entnommen werden kann, wenn der Verbraucherstromkreis abgetrennt ist (siehe [Bild 1](#))

2.3.8

GEFORDERTE STEHSPANNUNG

Spitzenspannung, der die betreffende Isolierung standhalten muss

2.3.9

TELEKOMMUNIKATIONSNETZ-STOSSPANNUNG

höchste Spitzenspannung, die am Anschlusspunkt des Gerätes an das TELEKOMMUNIKATIONSNETZ durch äußere Stoßspannungen auf diesem erwartet wird

2.3.10

NENN-LEISTUNGS-AUFNAHME

Leistung in Watt, die in einem Gerät bei dessen BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG im Normalbetrieb verbraucht wird

2.4 Stromversorgung und Anschlüsse

2.4.1

NETZ

Stromquelle mit einer Nennspannung über 35 V (Spitzenwert) Wechsel- oder Gleichspannung, die nicht ausschließlich zur Speisung von Geräten nach [1.1.1](#) benutzt wird

2.4.2

FEST ANGESCHLOSSENES GERÄT

Gerät, das zum Anschluss an das NETZ mit einer Verbindung bestimmt ist, die nicht VON HAND gelöst werden kann

2.4.3

UNMITTELBAR MIT DEM NETZ VERBUNDEN

elektrische Verbindung mit dem NETZ, bei der eine Verbindung mit einem beliebigen Pol des NETZES einen Strom von mindestens 9 A hervorruft, wobei Schutzvorrichtungen im Gerät nicht kurzgeschlossen werden

ANMERKUNG Ein Strom von 9 A ist als Mindestabschaltstrom einer 6-A-Sicherung gewählt worden.

2.4.4

LEITEND MIT DEM NETZ VERBUNDEN

elektrische Verbindung mit dem NETZ, bei der eine Verbindung mit einem beliebigen Pol des NETZES über einen Widerstand von $2\,000\,\Omega$ einen Dauerstrom von mehr als 0,7 mA (Spitzenwert) hervorruft, wenn das Gerät nicht mit Erde verbunden ist

2.4.5

ANSCHLUSSSTELLE

Geräteteil, der zum Anschluss äußerer Leitungen oder anderer Geräte dient. Er kann mehrpolig sein

2.4.6

SCHUTZLEITERANSCHLUSS

ANSCHLUSSSTELLE, mit der die Teile verbunden sind, die für den Anschluss an Erde aus Sicherheitsgründen erforderlich sind

2.4.7

TELEKOMMUNIKATIONSNETZ

metallisch endendes Übertragungsmittel zur Verbindung von Geräten, die sich in verschiedenen Gebäuden befinden können, ausgenommen

- die NETZ-Systeme zur Lieferung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, die als Telekommunikations-Übertragungsmittel benutzt werden,
- Kabel-Verteilungssysteme für das Fernsehen

ANMERKUNG 1 Der Ausdruck TELEKOMMUNIKATIONSNETZ bezieht sich auf die Funktion, nicht auf die elektrischen Eigenschaften. Ein TELEKOMMUNIKATIONSNETZ selbst ist nicht als TNV-STROMKREIS definiert. Nur die Stromkreise in Geräten sind so eingeordnet.

ANMERKUNG 2 Ein TELEKOMMUNIKATIONSNETZ kann

- öffentliches oder privates Eigentum sein;
- kurzzeitigen Überspannungen durch atmosphärische Entladung und Fehler in Energie-Verteilungssystemen ausgesetzt sein;
- andauernden Längsspannungen (asymmetrischen Störspannungen) von nahen NETZ-Leitungen oder elektrischen Bahn-Fahrleitungen ausgesetzt sein.

ANMERKUNG 3 Beispiele für TELEKOMMUNIKATIONSNETZE sind

- ein öffentliches Fernsprechwählnetz;
- ein öffentliches Datennetz;
- ein ISDN;
- ein Privatnetz mit elektrischen Schnittstellen ähnlich zu den vorgenannten.

2.4.8

FERNSPEISUNG

Stromversorgung von Geräten über ein Leitungsnetz, z. B. ein TELEKOMMUNIKATIONSNETZ oder ein Kabelnetz zur Verteilung von Antennensignalen

2.4.9

TNV-STROMKREIS

Stromkreis im Gerät, dessen BERÜHRBARE Berührungsfläche begrenzt ist (ausgenommen TNV-0-STROMKREISE) und der so ausgeführt und geschützt ist, dass weder im Normalbetrieb noch im gestörten Betrieb die Spannungen die angegebenen Grenzwerte übersteigen.

Ein TNV-STROMKREIS wird als Stromkreis betrachtet, der nicht UNMITTELBAR MIT DEM NETZ VERBUNDEN ist.

ANMERKUNG 1 Zu den angegebenen Spannungsgrenzwerten im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb siehe Anhang B. Zu Anforderungen in Bezug auf die Berührbarkeit von TNV-STROMKREISEN siehe 4.2.2 der IEC 62151.

TNV-STROMKREISE werden eingeteilt in TNV-0-, TNV-1-, TNV-2- und TNV-3-STROMKREISE, wie in [2.4.10](#), [2.4.11](#), [2.4.12](#) bzw. [2.4.13](#) festgelegt

EN 60065:2002

ANMERKUNG 2 Die Spannungsverhältnisse zwischen TNV-STROMKREISEN sind in nachstehender Tabelle angegeben.

Tabelle 1 – Spannungsbereiche von TNV-STROMKREISEN

Überspannungen vom TELEKOMMUNIKATIONSNETZ möglich?	Spannungsbereiche	
	Innerhalb der Grenzwerte für TNV-0-STROMKREISE	Grenzwerte für TNV-0-STROMKREISE übersteigend, aber innerhalb der Grenzwerte für TNV-STROMKREISE
Ja	TNV-1-STROMKREIS	TNV-3-STROMKREIS
Nein	TNV-0-STROMKREIS	TNV-2-STROMKREIS

2.4.10**TNV-0-STROMKREIS**

TNV-STROMKREIS,

dessen Spannungen im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb einen ungefährlichen Wert nicht überschreiten und

der Überspannungen von TELEKOMMUNIKATIONSNETZEN nicht ausgesetzt ist

ANMERKUNG Die Spannungsgrenzwerte für den Normalbetrieb und für den gestörten Betrieb sind in [9.1.1.1 a\)](#) bzw. [11.1](#) angegeben.

2.4.11**TNV-1-STROMKREIS**

TNV-STROMKREIS,

dessen Spannungen im Normalbetrieb die Grenzwerte für einen TNV-0-STROMKREIS nicht überschreiten und

bei dem Überspannungen von TELEKOMMUNIKATIONSNETZEN möglich sind

2.4.12**TNV-2-STROMKREIS**

TNV-STROMKREIS,

dessen Spannungen im Normalbetrieb die Grenzwerte für einen TNV-0-STROMKREIS überschreiten und

der Überspannungen von TELEKOMMUNIKATIONSNETZEN nicht ausgesetzt ist

2.4.13**TNV-3-STROMKREIS**

TNV-STROMKREIS,

dessen Spannungen im Normalbetrieb die Grenzwerte für einen TNV-0-STROMKREIS überschreiten und

bei dem Überspannungen von TELEKOMMUNIKATIONSNETZEN möglich sind

2.5 Signale, Quellen, Verbraucher**2.5.1****ROSA RAUSCHEN**

RAUSCHSIGNAL, dessen Energie je Bandbreiteneinheit $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f} \right)$ umgekehrt proportional zur Frequenz ist

2.5.2**RAUSCHSIGNAL**

gleichbleibendes Zufallssignal mit normaler Wahrscheinlichkeitsverteilung der Momentanwerte. Wenn nicht anders angegeben, beträgt der Mittelwert null

2.5.3

SIGNAL-EINGANGSWANDLER

Gerät zum Umwandeln der Energie eines nichtelektrischen Signals in elektrische Energie

ANMERKUNG Beispiele sind Mikrofon, Bildwandler, Wiedergabekopf, Laserabtaster.

2.5.4

SIGNAL-AUSGANGSWANDLER

Gerät zum Umwandeln der Energie eines elektrischen Signals in eine andere Energieform

ANMERKUNG Beispiele sind Lautsprecher, Bildröhre, Flüssigkristall-Bildschirm, Aufnahmekopf.

2.6 Schutz vor gefährlichen Körperströmen, Isolierungen

2.6.1

SCHUTZKLASSE I

Geräteausführung, bei der der Schutz vor gefährlichen Körperströmen nicht nur von der BASISISOLIERUNG abhängt, sondern die als zusätzliche Schutzmaßnahme Mittel zum Anschluss BERÜHRBARER leitfähiger Teile an den Schutzleiter der Gebäudeinstallation enthält, so dass BERÜHRBARE leitfähige Teile im Falle eines Versagens der BASISISOLIERUNG nicht BERÜHRUNGSGEFÄHRLICH werden können

ANMERKUNG Eine solche Ausführung darf teilweise nach SCHUTZKLASSE II gebaut sein.

2.6.2

SCHUTZKLASSE II

Geräteausführung, bei der der Schutz vor gefährlichen Körperströmen nicht nur von der BASISISOLIERUNG abhängt, sondern bei der zusätzliche Schutzmaßnahmen, wie DOPPELTE ISOLIERUNG oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG vorgesehen sind, wobei kein SCHUTZLEITERANSCHLUSS vorhanden ist und keine Abhängigkeit von Installationsbedingungen besteht

2.6.3

BASISISOLIERUNG

Isolierung von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen zum grundlegenden Schutz vor gefährlichen Körperströmen

ANMERKUNG BASISISOLIERUNG schließt nicht notwendigerweise die Isolierung ein, die nur aus Funktionsgründen gebraucht wird.

2.6.4

DOPPELTE ISOLIERUNG

Isolierung, die aus BASISISOLIERUNG und ZUSÄTZLICHER ISOLIERUNG besteht

2.6.5

ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG

unabhängige Isolierung, die zusätzlich zur BASISISOLIERUNG angewendet wird, um die Gefahr gefährlicher Körperströme im Falle eines Versagens der BASISISOLIERUNG zu verringern

2.6.6

VERSTÄRKTE ISOLIERUNG

einzigste Isolierung von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen, die einen gleichwertigen Schutz vor gefährlichen Körperströmen gewährt wie die DOPPELTE ISOLIERUNG

ANMERKUNG VERSTÄRKTE ISOLIERUNG darf aus mehreren Schichten bestehen, die nicht einzeln als BASISISOLIERUNG oder ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG geprüft werden können.

2.6.7

SCHUTZTRENNUNG

Trennung zwischen Stromkreisen mittels eines Basis- und eines zusätzlichen Schutzes (BASISISOLIERUNG plus ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG oder plus SCHUTZSCHIRMUNG) oder mittels einer gleichwertigen Schutzmaßnahme, z. B. VERSTÄRKTE ISOLIERUNG

EN 60065:2002

2.6.8

SCHUTZSCHIRMUNG

Trennung von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen mittels eines dazwischen angeordneten leitfähigen Schirmes, der mit dem SCHUTZLEITERANSCHLUSS verbunden ist

2.6.9

BERÜHRUNGSSTROM

elektrischer Strom durch den Körper eines Menschen, wenn dieser Körper ein oder mehrere BERÜHRBARE Teile berührt [IEV 195-05-21 modifiziert]

2.6.10

BERÜHRUNGSGEFÄHRLICH

elektrischer Zustand eines Objektes, von dem ein gefährlicher BERÜHRUNGSSTROM (gefährlicher Körperstrom) ausgehen kann (siehe [9.1.1](#))

2.6.11

LUFTSTRECKE

kürzeste Entfernung durch die Luft zwischen zwei leitfähigen Teilen

2.6.12

KRIECHSTRECKE

kürzeste Entfernung auf der Oberfläche einer Isolierung zwischen zwei leitfähigen Teilen

2.7 Bauelemente

2.7.1

ISOLIERTRANSFORMATOR

Transformator mit SCHUTZTRENNUNG zwischen den Eingangs- und Ausgangswicklungen

2.7.2

TRENNTRANSFORMATOR

Transformator, dessen Eingangswicklungen von den Ausgangswicklungen mindestens durch BASISISOLIERUNG getrennt sind

ANMERKUNG Solche Transformatoren dürfen teilweise die Anforderungen für ISOLIERTRANSFORMATOREN erfüllen.

2.7.3

TEMPERATURBEGRENZER

Einrichtung, die das Bestehenbleiben übermäßig hoher Temperaturen in bestimmten Teilen des Gerätes durch Abschalten dieser Teile von ihrer Stromversorgung verhindert

ANMERKUNG KALTLEITER (siehe [2.7.8](#)) sind nicht TEMPERATURBEGRENZER im Sinne dieser Begriffsbestimmung.

2.7.4

TEMPERATURSCHALTER

TEMPERATURBEGRENZER mit Rückstellung, der keine Temperatureinstellung für den BENUTZER hat

ANMERKUNG Ein TEMPERATURSCHALTER kann automatische oder manuelle Rückstellung haben.

2.7.5

TEMPERATURSICHERUNG

TEMPERATURBEGRENZER ohne Rückstellung, der nur einmal seinen Zweck erfüllt und dann teilweisen oder vollständigen Ersatz erfordert

2.7.6

FREI AUSLÖSEND

automatisches Funktionieren mit einem Rückstell-Betätigungsglied, das so gebaut ist, dass das automatische Funktionieren von der Handhabung oder Stellung des Rückstellmechanismus unabhängig ist

2.7.7**MIKROTRENNUNG**

ausreichende Kontakttrennung, um zuverlässiges Funktionieren sicherzustellen

ANMERKUNG Es gibt eine Anforderung für die Spannungsfestigkeit der Kontaktöffnung, aber keine Maßanforderung.

2.7.8**KALTLEITER**

temperaturempfindlicher Halbleiterwiderstand, der ein stufenförmiges Ansteigen seines Widerstandswertes zeigt, wenn die ansteigende Temperatur einen spezifischen Wert erreicht. Die Temperaturänderung wird entweder durch Stromfluss durch das temperaturempfindliche Element oder durch Änderung der Umgebungstemperatur oder durch Kombination von beidem erreicht

2.7.9**SICHERHEITSVERRIEGELUNG**

Mittel, das entweder den Zugang zu einem gefährlichen Bereich verhindert, bis die Gefahr beseitigt ist, oder das automatisch einen gefährlichen Zustand beseitigt, wenn geöffnet wird

2.7.10**HANDBETÄTIGTER MECHANISCHER SCHALTER**

VON HAND betätigte Einrichtung ohne Halbleiter, die irgendwo in der Schaltung des Gerätes angeordnet ist und die mittels bewegter Kontakte die vorgesehene Funktion wie Ton und/oder Bild ausschalten kann

ANMERKUNG Beispiele HANDBETÄTIGTER MECHANISCHER SCHALTER sind ein- oder allpolige NETZSCHALTER, Funktionsschalter und Schaltanordnungen, z. B. eine Kombination von Relais und Schaltern zum Betätigen der Relais.

2.7.11**NETZSCHALTER**

HANDBETÄTIGTER MECHANISCHER SCHALTER, der entweder einen Pol oder alle Pole des NETZES mit Ausnahme des Schutzleiters unterbricht

2.7.12**LEITERPLATTE**

auf Maß zugeschnittenes Basismaterial, das alle benötigten Löcher enthält und das mindestens ein LEITERBILD trägt

2.7.13**LEITERBILD**

Gestalt des elektrisch leitenden Werkstoffes einer LEITERPLATTE

2.7.14**SPEZIALBATTERIE**

aufladbare Batterie oder Gruppe aufladbarer Batterien, die mit dem Namen des Batterieherstellers und einer Katalognummer gekennzeichnet ist und die mit dem Gerät geliefert oder vom Hersteller empfohlen wird

2.8 Verschiedenes**2.8.1****TYPPRÜFUNG**

Prüfung eines oder mehrerer Prüflinge einer bestimmten Konstruktion, um nachzuweisen, dass die Konstruktion alle Anforderungen dieser Norm erfüllt

2.8.2**STÜCKPRÜFUNG**

Prüfung an jedem Exemplar während oder nach seiner Herstellung, um festzustellen, ob es bestimmte Merkmale erfüllt

EN 60065:2002**2.8.3****BERÜHRBAR**

Möglichkeit der Berührung mit dem Prüffinger nach **IEC 61032, Prüfsonde B**

ANMERKUNG Bei jeder BERÜHRBAREN Fläche eines nichtleitenden Teiles wird angenommen, dass sie mit einer leitfähigen Schicht bedeckt ist (siehe [Bild 3](#) als Beispiel).

2.8.4**VON HAND**

Betätigung ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges, einer Münze oder eines anderen Gegenstandes

2.8.5**SACHVERSTÄNDIGE PERSON**

Person mit entsprechender Ausbildung und Erfahrung, die ihn oder sie befähigen, Gefahren zu vermeiden und Risiken vorzubeugen, die die Elektrizität verursachen kann

2.8.6**UNTERWIESENE PERSON**

von SACHVERSTÄNDIGEN PERSONEN ausreichend belehrte oder überwachte Person, so dass er oder sie fähig ist, Gefahren zu vermeiden und Risiken vorzubeugen, die die Elektrizität verursachen kann

2.8.7**BENUTZER**

jede Person mit Ausnahme von SACHVERSTÄNDIGEN PERSONEN und UNTERWIESENEN PERSONEN, die in Berührung mit dem Gerät kommen kann

2.8.8**BEREITSCHAFT**

Betriebszustand, bei dem die Hauptfunktionen wie Ton und/oder Bild ausgeschaltet sind und bei dem das Gerät nur zum Teil in Betrieb ist. In diesem Zustand werden Dauerfunktionen, wie eine Uhr, aufrechterhalten, und es ermöglicht es, das Gerät z. B. mittels FERNBEDIENUNG oder automatisch zu vollständigem Betrieb zu bringen

2.8.9**HOLZHALTIGES MATERIAL**

Material, das überwiegend aus zerspantem Naturholz besteht, das von einem Bindemittel zusammengehalten wird

ANMERKUNG HOLZHALTIGE MATERIALIEN sind Materialien, die Holzspäne oder Holzmehl enthalten, z. B. Hartfaserplatten oder Spanplatten.

2.8.10**BRANDSCHUTZGEHÄUSE**

Teil des Gerätes, der dazu bestimmt ist, die Ausbreitung eines Feuers oder das Austreten von Flammen gering zu halten

2.8.11**POTENTIELLE ZÜNDQUELLE**

möglicher Fehler, der einen Brand verursachen kann und bei dem im Normalbetrieb die Leerlaufspannung über einer Unterbrechung oder über einem schlechten Kontakt 50 V (Spitzenwert) Wechsel- oder Gleichspannung überschreitet und das Produkt aus dem Spitzenwert dieser Spannung und dem im Normalbetrieb gemessenen Effektivstrom 15 VA überschreitet.

Solch ein schlechter Kontakt oder eine solche Unterbrechung einer elektrischen Verbindung schließt LEITERBILDER auf LEITERPLATTEN ein

ANMERKUNG Eine elektronische Schutzschaltung darf verwendet werden, um zu verhindern, dass solch ein Fehler zu einer POTENTIELLEN ZÜNDQUELLE wird.

3 Grundsätzliche Anforderungen

3.1 Das Gerät muss so bemessen und gebaut sein, dass es bei bestimmungsgemäßer Verwendung weder im Normalbetrieb noch im gestörten Betrieb gefährlich werden kann und dass insbesondere Vorsorge getroffen ist für den Schutz vor:

- gefährlichen Strömen durch den menschlichen Körper (elektrischer Schlag);
- übermäßigen Temperaturen;
- gefährlichen Strahlungen;
- Auswirkungen von Im- und Explosion;
- mechanischer Instabilität;
- Verletzung durch mechanische Teile;
- Entstehen und Ausbreitung von Feuer;
- Einwirkung von übermäßigem Schalldruck durch Kopf- oder Ohrhörer.

ANMERKUNG Ein neues Messverfahren ist beschrieben in EN 50332-1, Elektroakustische Geräte: Kopfhörer und Ohrhörer in Verbindung mit tragbaren Audiogeräten – Verfahren zur Messung des maximalen Schalldruckpegels und Angaben zu Grenzwerten – Teil 1: Allgemeines Verfahren für „Original-Geräte-Sets“, und in EN 50332-2, Elektroakustische Geräte: Kopfhörer und Ohrhörer in Verbindung mit tragbaren Audiogeräten – Verfahren zur Messung des maximalen Schalldruckpegels und Angaben zu Grenzwerten – Teil 2: Leitfaden für die Verbindung von Sets mit Kopfhörern verschiedener Hersteller.

Im Allgemeinen wird die Kontrolle im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb nach 4.2 und 4.3 durch Ausführung aller angegebenen und zutreffenden Prüfungen durchgeführt.

3.2 Geräte zur Speisung vom NETZ müssen nach den Anforderungen für SCHUTZKLASSE I oder II gebaut sein.

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Durchführung der Prüfungen

4.1.1 Prüfungen nach dieser Norm sind TYPPRÜFUNGEN.

ANMERKUNG Für STÜCKPRÜFUNGEN wird auf EN 50333 verwiesen.

4.1.2 Das oder die zu prüfenden Muster müssen repräsentativ sein für die Geräte, die der BENUTZER erhalten würde, oder müssen aktuelle Geräte sein, fertig zum Versand an den BENUTZER.

Als Alternative zur Ausführung der Prüfungen am gesamten Gerät dürfen Prüfungen getrennt außerhalb des Gerätes an Stromkreisen, Bauelementen oder Baugruppen ausgeführt werden, vorausgesetzt, dass eine Berücksichtigung des Gerätes und der Schaltungsanordnungen sicherstellen, dass solche Prüfung anzeigt, dass das fertige Gerät den Anforderungen dieser Norm entspricht.

Wenn eine solche Prüfung die Wahrscheinlichkeit des Nicht-Bestehens anzeigt, muss die Prüfung im Gerät wiederholt werden.

Wenn eine Prüfung nach dieser Norm zerstörend sein könnte, ist es erlaubt, ein Muster zu benutzen, um die Bedingung darzustellen, die bewertet werden soll.

ANMERKUNG 1 Die Prüfungen sollten in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:

- Bauelemente- oder Material-Vorauswahl;
- Bauelemente- oder Baugruppenprüfungen;
- Prüfungen, bei denen das Gerät nicht an das NETZ angeschlossen ist;
- Prüfungen im Betrieb
 - im Normalbetrieb,

EN 60065:2002

- im gestörten Betrieb,
- die wahrscheinlich zerstörend sind.

ANMERKUNG 2 Im Blick auf die Größe der Mittel, die die Prüfungen bedingen, und um den Abfall so gering wie möglich zu halten, wird empfohlen, dass alle betroffenen Parteien gemeinsam das Prüfprogramm, die Prüfmuster und die Prüffolge erwägen.

4.1.3 Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen im Normalbetrieb bei

- einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C und
 - einer relativen Luftfeuchte von höchstens 75 %
- durchgeführt.

4.1.4 Jede beliebige, bestimmungsgemäße Gebrauchslage des Gerätes ohne Behinderung der natürlichen Belüftung.

Temperaturmessungen müssen bei einer Aufstellung des Gerätes nach der Gebrauchsanleitung des Herstellers durchgeführt werden, oder das Gerät muss beim Fehlen von Anweisungen 5 cm hinter der Frontkante eines vorn offenen, hölzernen Prüfkastens aufgestellt werden, wobei seitlich und oberhalb des Gerätes Freiräume von 1 cm Breite und hinter dem Gerät von 5 cm Tiefe bestehen bleiben.

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.

Bei einer Prüfung auf offenem Arbeitstisch muss das Gerät ebenfalls die Werte der [Tabelle 3](#) einhalten.

4.1.5 Die Eigenschaften der bei den Prüfungen verwendeten Stromversorgungsquelle, ausgenommen jene nach 4.2.1, dürfen die Prüfergebnisse nicht merklich beeinflussen.

Beispiele solcher Eigenschaften sind Quellenimpedanz und Wellenform.

4.1.6 Wo zutreffend, wird ein Normsignal verwendet, das aus ROSA RAUSCHEN besteht, das im Frequenzbereich durch einen Filter mit einer Durchlasskurve nach [Bild C.1](#) in [Anhang C](#) begrenzt ist.

ANMERKUNG Wenn zweckmäßig, darf das Normsignal einer Trägerwelle aufmoduliert werden.

Die Messgeräte für Ausgangswerte müssen wahre Effektivwerte für Crestfaktoren bis wenigstens 3 anzeigen, und der Frequenzgang muss mit dem in [Anhang C](#) gezeigten übereinstimmen.

4.1.7 Wenn nicht anders angegeben, sind Wechselstromwerte in dieser Norm Effektivwerte.

Die in dieser Norm angegebenen Gleichstromwerte sind Werte OHNE WELLIGKEIT.

4.2 Normalbetrieb

Normalbetrieb ist die ungünstigste Zusammenstellung folgender Bedingungen.

4.2.1 Das Gerät, ausgenommen batteriebetriebene Geräte, wird an eine Speisespannung vom 0,9- oder 1,1fachen Wert jeder BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG angeschlossen, für welche das Gerät gebaut ist.

Bei batteriebetriebenen Geräten werden eine voll geladene, wiederaufladbare Batterie oder frische Trockenbatterien verwendet.

Der NENN-STROMVERBRAUCH und die NENN-LEISTUNGS-AUFNAHME werden bei der BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG gemessen.

Im Zweifelsfall dürfen Prüfungen auch mit jeder BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG durchgeführt werden.

Bei Geräten mit einem BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNGS-Bereich, der nicht die Umstellung eines Spannungswählers erfordert, wird das Gerät an eine Speisespannung vom 0,9fachen Wert der unteren Grenze oder vom 1,1fachen Wert der oberen Grenze jedes BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNGS-Bereichs angeschlossen; außerdem wird das Gerät an jede BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG innerhalb des am Gerät angegebenen BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNGS-Bereiches angeschlossen.

Jede am Gerät angegebene Bemessungs-Speisefrequenz wird verwendet.

Bei Allstromgeräten wird Wechselstrom- oder Gleichstromspeisung verwendet.

Bei Gleichstromspeisung wird jede Polarität verwendet, es sei denn, dies ist durch die Bauweise des Gerätes verhindert.

4.2.2 Beliebige Stellung von Bedienungselementen, die zur Einstellung VON HAND für den BENUTZER BERÜHRBAR sind, einschließlich FERNBEDIENUNGEN, aber ausgenommen Spannungswähler nach 14.8, Lautstärke- und Klangsteller.

Jede über Leitungen verbundene FERNBEDIENUNG, die mittels Stecker oder Ähnlichem abgetrennt werden kann, ist angeschlossen oder nicht angeschlossen.

Eine ein LASERSYSTEM umschließende Abdeckung, die VON HAND geöffnet werden kann, ist ganz oder teilweise geöffnet oder geschlossen.

4.2.3 Bei Einphasenspeisung dürfen jede Erd-ANSCHLUSSSTELLE und jeder SCHUTZLEITERANSCHLUSS mit einem beliebigen Pol der isolierten Speisequelle verbunden werden, die bei der Prüfung verwendet wird.

Bei Geräten mit einer anderen als Einphasenspeisung dürfen jede Erd-ANSCHLUSSSTELLE und jeder SCHUTZLEITERANSCHLUSS mit jedem Pol der isolierten Speisequelle verbunden werden, die bei der Prüfung verwendet wird.

4.2.4 Zusätzlich für AUDIO-VERSTÄRKER:

- a) Das Gerät wird so betrieben, dass ein Achtel der NICHT BEGRENZTEN AUSGANGSLEISTUNG an die BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ abgegeben wird, wobei das Normsignal nach 4.1.6 benutzt wird und die Klangsteller sich in ihrer Mittelstellung befinden.

Wenn die NICHT BEGRENZTE AUSGANGSLEISTUNG durch Benutzung des Normsignals nicht erreicht werden kann, wird ein Achtel der maximal erreichbaren Ausgangsleistung eingestellt.

Wenn die Verstärkerfunktion nicht nachteilig beeinflusst wird, darf wahlweise ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1 kHz oder, wenn anwendbar, mit einer anderen Frequenz entsprechend dem geometrischen Mittelwert der oberen und unteren -3-dB-Grenzfrequenz des betreffenden Geräteteils verwendet werden, um jeden Kanal anzusteuern.

Falls das Ergebnis einer Messung, die mit einem sinusförmigen Signal durchgeführt wurde, diese Norm nicht erfüllt, ist die Messung mit ROSA RAUSCHEN entscheidend.

Zur Entscheidung, ob ein Teil oder ein Kontakt einer Ausgangs-ANSCHLUSSSTELLE BERÜHRUNGS-GEFÄHRLICH nach 9.1.1.1 und 11.1 ist, muss das Gerät mit einem sinusförmigen Eingangs-Prüfsignal mit einer Frequenz von 1 kHz oder, wenn anwendbar, mit einer anderen Frequenz entsprechend dem geometrischen Mittelwert der oberen und unteren -3-dB-Grenzfrequenz des betreffenden Verstärkertails des Gerätes mit ausreichender Amplitude zur Speisung der BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ mit der größtmöglichen NICHT BEGRENZTEN AUSGANGSLEISTUNG betrieben werden. Die Ausgangs-Leerlaufspannung wird bestimmt, nachdem die Last abgetrennt wurde.

- b) Die ungünstigste BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ eines jeden Ausgangs ist angeschlossen oder nicht angeschlossen.
- c) Orgeln oder ähnliche Instrumente mit einem Tongenerator werden mit jeder Kombination von zehn betätigten Manual-Tasten und, soweit vorhanden, zwei betätigten Basspedalen betrieben, wobei alle Register und Schweller betätigt werden, die die Ausgangsleistung erhöhen können.

Bei AUDIO-VERSTÄRKERN von ELEKTRONISCHEN MUSIKINSTRUMENTEN, die keinen Dauerton erzeugen, wird das Normsignal nach 4.1.6 der Eingangs-ANSCHLUSSSTELLE oder der geeigneten Eingangsstufe des AUDIO-VERSTÄRKERS zugeführt.

- d) Wenn die vorgesehene Verstärkerfunktion von der Phasendifferenz zweier Kanäle abhängt, muss eine Phasendifferenz von 90° zwischen den Signalen vorhanden sein, die den zwei Kanälen zugeführt werden.

4.2.5 Bei Geräten mit Motoren werden Lastbedingungen für den Motor gewählt, wie sie bei bestimmungsgemäßem Betrieb auftreten können, einschließlich Blockierung, wenn dies VON HAND möglich ist.

4.2.6 Ein Gerät, das Leistung an andere Geräte liefert, wird so belastet, dass es seine Bemessungsleistung abgibt, oder wird nicht belastet.

4.2.7 Ein STROMVERSORGUNGSGERÄT zur Verwendung im Inneren eines Gerätes, für das es ausschließlich bestimmt ist, wird nach Einbau entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers in solchem Gerät geprüft.

4.2.8 Zusätzlich wird bei CB-Funkgeräten die BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ an die Antennen-ANSCHLUSSSTELLE angeschlossen oder nicht angeschlossen, oder, wenn anwendbar, wird eine Teleskopantenne auf beliebige Länge ausgezogen. Die Prüfbedingungen beim Senden sind in IEC 61149 festgelegt.

4.2.9 Antennenrichtgeräte

4.2.9.1 Zusätzlich bei Antennenrichtgeräten in Kombination mit ihren Steuer- und STROMVERSORGUNGSGERÄTEN:

- vier aufeinander folgende Bewegungen von einem Endanschlag zum anderen;
- 15 min Ruhepause.

Die Bewegungen und die Ruhepausen werden so oft, wie für die betreffenden Prüfungen nötig, wiederholt. Für Temperaturmessungen werden die Bewegungen wiederholt, bis ein Beharrungszustand der Temperaturen erreicht ist, aber nicht länger als 4 h.

Für Temperaturmessungen gibt es nach der letzten Bewegung keine 15 min Ruhepause.

4.2.9.2 Zusätzlich muss bei Satellitenantennen-Richtgeräten, die aus einer Stromversorgungs- und Steuereinheit ohne Motorantriebssystem bestehen, die Stromversorgungseinheit entsprechend den Aufschriften für die Ausgangswerte belastet und in einem Zyklus von 5 min ein- und 15 min ausgeschaltet betrieben werden.

4.2.10 Geräte, die so gebaut sind, dass sie nur von einem SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄT gespeist werden können, das von dem Gerätehersteller angegeben ist, müssen in Verbindung mit diesem SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄT geprüft werden.

Die Speisespannung des SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄTES wird nach 4.2.1 bestimmt.

Wenn ein Spannungswähler für die Ausgangsspannung des SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄTES vorhanden ist, muss sie auf die BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG des zu prüfenden Gerätes eingestellt werden.

4.2.11 Geräte, die von einem STROMVERSORGUNGSGERÄT FÜR ALLGEMEINE VERWENDUNG gespeist werden können, müssen aus einer Prüf-Stromversorgung nach Tabelle 2 entsprechend der BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG des zu prüfenden Gerätes gespeist werden. Für die in Tabelle 2 angegebenen Werte für die Leerlaufspannung gelten die Bestimmungen für die Unter- und Überspannungen nach 4.2.1.

Tabelle 2 – Prüf-Stromversorgung

BEMESSUNGS- SPEISESPANNUNG	Nenn-Leerlaufspannung	Innenwiderstand
Gleichspannung V	Gleichspannung V	Ω
1,5	2,25	0,75
3,0	4,50	1,50
4,5	6,75	2,25
6,0	9,00	3,00
7,5	11,25	3,75
9,0	13,50	4,50
12,0	18,00	6,00

ANMERKUNG Diese Tabelle stellt eine genormte Zusammenstellung von Speisedaten zur Verfügung, um jene darzustellen, die bei STROMVERSORGUNGSGERÄTEN FÜR ALLGEMEINE VERWENDUNG im Bereich von 1,5 V bis 12 V mit einem Bemessungs-Ausgangsstrom von 1 A festgestellt wurden.

Zusätzliche Daten für Spannungen > 12 V und Ausgangsströme > 1 A sind in Vorbereitung.

4.2.12 Geräte mit wahlweise abnehmbaren Beinen oder Ständern, die vom Gerätehersteller geliefert werden, werden mit oder ohne Beine oder Ständer geprüft.

4.3 Gestörter Betrieb

Bei gestörtem Betrieb wird zusätzlich zu den Bedingungen des Normalbetriebes nach 4.2 jede der folgenden Bedingungen einzeln nacheinander hergestellt, und zwar jeweils mit jenen weiteren Störungsfällen, die eine logische Folge der ersten darstellen.

ANMERKUNG 1 Die logischen Folgen eines Störungsfalles sind jene, die auftreten, wenn ein Fehler hergestellt wird.

Stromkreise oder Teile von Stromkreisen, die mit einer Leerlaufspannung nicht über 35 V (Spitzenwert) Wechselspannung oder Gleichspannung gespeist werden und die keine Spannungen über diesem Wert erzeugen, werden nicht als Brandgefahr betrachtet, wenn der Strom, der dem speisenden Stromkreis bei beliebiger Belastung einschließlich Kurzschluss länger als 2 min entnommen werden kann, nicht größer als 0,2 A ist. Derart gespeiste Stromkreise werden nicht im gestörten Betrieb geprüft.

Ein Beispiel einer Prüfschaltung, um die Spannung und den Strom zu messen, zeigt Bild 1.

ANMERKUNG 2 Eine Durchsicht des Gerätes und aller seiner Schaltbilder mit Ausnahme der Innenschaltungen von integrierten Schaltkreisen zeigt im Allgemeinen die Störungsfälle, die wahrscheinlich eine Gefahr verursachen und die angewendet werden müssen. Diese werden nacheinander in der zweckmäßigsten Reihenfolge hergestellt.

ANMERKUNG 3 Bei der Durchsicht nach Anmerkung 2 sind die Betriebseigenschaften von integrierten Schaltkreisen zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 4 Die Prüfungen im gestörten Betrieb werden nur dann in dem hölzernen Prüfkasten nach 4.1.4 durchgeführt, wenn keine Aufstellungsanweisungen zur Verfügung stehen und die Möglichkeit besteht, dass der Prüfkasten die Ergebnisse beeinflusst.

Wenn eine vorgegebene Prüfung im gestörten Betrieb durchgeführt wird, können Folgefehler entstehen, die entweder eine Unterbrechung oder einen Kurzschluss in einem Bauelement hervorrufen. Im Zweifelsfall muss die Prüfung im gestörten Betrieb bis zu zweimal mit neuen Bauelementen wiederholt werden, um zu prüfen, ob sich immer das gleiche Ergebnis einstellt. Sollte dies nicht der Fall sein, muss der ungünstigste Folgefehler, entweder Unterbrechung oder Kurzschluss, zusammen mit dem ursprünglichen gestörten Betrieb angewendet werden.

EN 60065:2002

4.3.1 Kurzschließen von LUFT- und KRIECHSTRECKEN, wenn sie kleiner sind, als in [Abschnitt 13](#) für BASIS- und ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG angegeben.

4.3.2 Kurzschließen von Teilen aus Isolierstoff, deren Kurzschließen einen Verstoß gegen die Anforderungen zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen oder vor übermäßigen Temperaturen verursachen könnten, mit Ausnahme von Isolierteilen, die die Anforderungen nach [10.3](#) erfüllen.

ANMERKUNG Dieser Abschnitt bedeutet nicht die Notwendigkeit, die Windungsisolierung von Wicklungen kurzzuschließen.

4.3.3 Kurzschließen oder, wenn anwendbar, Unterbrechen von:

- Heizfäden von Elektronenröhren;
- Isolierungen zwischen Heizfäden und Kathoden von Elektronenröhren;
- Elektrodenabständen in Elektronenröhren, ausgenommen Bildröhren;
- Halbleiter-Bauelementen, wobei jeweils ein Anschluss unterbrochen oder zwei beliebige Anschlüsse nacheinander kurzgeschlossen werden (aber siehe [4.3.4 d](#))).

ANMERKUNG Wenn Elektronenröhren so gebaut sind, dass ein Kurzschluss zwischen bestimmten Elektroden sehr unwahrscheinlich oder sogar unmöglich ist, brauchen die betreffenden Elektroden nicht kurzgeschlossen zu werden.

4.3.4 Kurzschließen oder, wenn ungünstiger, Abtrennen von Widerständen, Kondensatoren, Wicklungen (z. B. Transformatoren, Entmagnetisierungsspulen), Lautsprechern, Optokopplern, Varistoren oder nichtlinearen passiven Bauelementen, deren Kurzschließen oder Abtrennen einen Verstoß gegen die Anforderungen zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen oder vor übermäßigen Temperaturen verursachen könnte.

Diese Störungsfälle gelten nicht für:

- a) Widerstände, die die Anforderungen nach [14.1](#) und, soweit anwendbar, nach [11.2](#) erfüllen;
- b) KALTLEITER, die [IEC 60730-1](#), [Abschnitte 15, 17, J.15 und J.17](#) erfüllen;
- c) Kondensatoren und RC-Einheiten, die die Anforderungen nach [14.2](#) erfüllen, vorausgesetzt, die Spannung an ihren Anschlüssen überschreitet nicht ihre Bemessungsspannung und ihr Einsatz entspricht [8.5](#) oder [8.6](#);
- d) Isolierungen zwischen den Eingangs- und Ausgangsanschlüssen von Optokopplern, die die Anforderungen nach [14.11](#) erfüllen;
- e) Wicklungen und die Isolierung von Transformatoren und anderen Wicklungen nach [14.3](#), die die Anforderungen jenes Abschnittes erfüllen;
- f) spannungsabhängige Widerstände, die als Überspannungsableiter dienen und die Anforderungen nach [14.12](#) erfüllen.

4.3.5 Für Geräte mit AUDIO-VERSTÄRKER wird die ungünstigste Ausgangsleistung von null bis zur größten erreichbaren Ausgangsleistung an die BEMESSUNGS-LASTIMPEDANZ oder, wenn anwendbar, an die ungünstigste, an die Ausgangs-ANSCHLUSSSTELLEN angeschlossene Lastimpedanz einschließlich Kurzschluss und Leerlauf abgegeben, wobei das Normsignal nach [4.1.6](#) benutzt wird.

4.3.6 Motoren werden blockiert.

4.3.7 Motoren, Relaispulen oder dergleichen, die für Kurzzeit- oder Aussetzbetrieb vorgesehen sind, werden ununterbrochen betrieben, wenn dies während des Betriebes des Gerätes vorkommen kann.

4.3.8 Das Gerät wird gleichzeitig an verschiedenartige Stromversorgungen angeschlossen, wenn dies durch die Bauart nicht verhindert ist.

4.3.9 Ausgangs-ANSCHLUSSSTELLEN von Geräten, die Leistung an andere Geräte liefern, ausgenommen UNMITTELBAR MIT DEM NETZ VERBUNDENE NETZ-Steckdosen, werden mit der ungünstigsten Lastimpedanz einschließlich Kurzschluss verbunden. NETZ-Steckdosen müssen mit der 1,1fachen höchstmöglichen Belastung belastet werden, die sich aus der Gestaltung der Steckdosen ergibt, ausgenommen Steckdosen, deren Verdrahtung denselben Querschnitt wie die NETZ-Leitung hat.

4.3.10 Jede Gruppe von Lüftungsöffnungen, die wahrscheinlich gleichzeitig zugedeckt werden können, muss nacheinander abgedeckt werden, um getrennte Prüfungen durchzuführen.

Lüftungsöffnungen, die wahrscheinlich gleichzeitig zugedeckt werden können, sind:

- Öffnungen auf der Oberseite des Gerätes, z. B. durch eine Zeitung; oder
- Öffnungen an den Seiten und an der Rückseite, die Frontseite ausgenommen, z. B. wenn das Gerät gegen einen herabhängenden Vorhang geschoben wird.

4.3.11 Wenn es möglich ist, vom BENUTZER auswechselbare Batterien mit umgekehrter Polarität einzusetzen, wird das Gerät mit einer oder mehreren Batterien in richtiger und umgekehrter Polarität geprüft.

ANMERKUNG Achtung, Explosionsgefahr, wenn diese Prüfung ausgeführt wird.

4.3.12 Bei CB-Funkgeräten wird die ungünstigste Lastimpedanz einschließlich Kurzschluss an der Antennen-ANSCHLUSSSTELLE angeschlossen oder an der Antenne selbst, z. B. an einer Teleskopantenne, wenn keine Antennen-ANSCHLUSSSTELLE vorhanden ist. Die Prüfbedingungen beim Senden sind in IEC 61149 festgelegt.

4.3.13 Geräte zur Speisung aus einem Wechselstrom-NETZ mit einem Spannungswähler, der vom BENUTZER eingestellt werden kann, werden an eine Speisespannung von 250 V Wechselspannung angeschlossen, wobei der NETZ-Spannungswähler in der ungünstigsten Stellung steht.

4.3.14 Geräte zur Speisung aus einem SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄT mit einem Spannungswähler für die vom Gerätehersteller angegebene Ausgangsspannung müssen bei beliebiger Einstellung dieses Spannungswählers geprüft werden.

Während dieser Prüfung gilt 4.2.1 mit der Ausnahme, dass das SPEZIAL-STROMVERSORGUNGSGERÄT mit seiner BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG gespeist wird.

Die Prüfung braucht nicht durchgeführt zu werden, wenn die Stromaufnahme des zu prüfenden Gerätes 0,2 A nicht länger als 2 min überschreiten kann, z. B. durch das Ansprechen einer Sicherung.

4.3.15 Geräte, die von einem STROMVERSORGUNGSGERÄT FÜR ALLGEMEINE VERWENDUNG gespeist werden können, müssen unter Verwendung einer Prüfstromversorgung nach Tabelle 2 schrittweise aufwärts geprüft werden, wobei ein Schritt oberhalb des Wertes für die BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG des zu prüfenden Gerätes begonnen wird.

Diese Prüfung wird an Geräten mit einer BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG gleich oder höher als die höchste BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG in Tabelle 2 nicht durchgeführt.

Während dieser Prüfung gilt 4.2.1 mit der Ausnahme, dass die Leerlaufspannungen ihre Nennwerte haben.

Die Prüfung braucht nicht durchgeführt zu werden, wenn die Stromaufnahme des zu prüfenden Gerätes 0,2 A nicht länger als 2 min überschreiten kann, z. B. durch das Ansprechen einer Sicherung.

4.3.16 Bei Geräten mit einem Ladestromkreis ist eine vollständig entladene SPEZIALBATTERIE mit einer kurzgeschlossenen Zelle wieder aufzuladen.

ANMERKUNG Siehe auch 11.2 und 14.10.3.

5 Aufschriften und Gebrauchsanleitung

ANMERKUNG Zusätzliche Anforderungen für Aufschriften und Gebrauchsanleitungen sind in 4.1.4, 4.2.7, 8.19.1, 8.19.2, 9.1.5, 14.3.1, 14.5.1.3, 14.5.2.2, 14.5.4, 19 und Anhang B enthalten.

Aufschriften müssen am betriebsfertigen Gerät dauerhaft, verständlich und leicht wahrnehmbar angebracht sein.

EN 60065:2002

Die Angaben sollten vorzugsweise außen am Gerät, jedoch nicht am Boden angebracht sein. Sie dürfen jedoch in einem leicht VON HAND BERÜHRBAREN Bereich angebracht sein, z. B. unter einem Deckel oder außen an der Unterseite eines TRAGBAREN GERÄTES oder eines Gerätes mit einer Masse nicht über 7 kg, vorausgesetzt, die Lage der Aufschriften ist in der Gebrauchsanleitung angegeben.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und durch Reiben der Beschriftung VON HAND 15 s mit einem mit Wasser getränkten Lappen und 15 s mit einem mit Testbenzin getränkten Lappen an einer anderen Stelle oder an einem anderen Muster. Danach muss die Beschriftung lesbar sein; Beschriftungsschilder dürfen nicht leicht entfernbar sein und sich nicht kräuseln.

Testbenzin für Vergleichszwecke ist folgendermaßen definiert:

Das Testbenzin ist ein kettenförmiges, hexanhaltiges Lösemittel mit einem maximalen Volumenanteil an Aromaten von 0,1 %, mit einer Kauri-Butanol-Zahl von 29, mit einem Anfangs-Siedepunkt von ungefähr 65 °C, mit einem End-Siedepunkt von ungefähr 69 °C und mit einer Dichte von ungefähr 0,7 kg/l.

Einheiten und Formelzeichen müssen IEC 60027 entsprechen.

Bildzeichen müssen IEC 60417 bzw. ISO 7000, falls zutreffend, entsprechen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.1 Kennzeichnung und Stromversorgungsdaten

Das Gerät muss wie folgt beschriftet sein:

- a) Name des Herstellers oder des verantwortlichen Verkäufers, Warenzeichen oder Erkennungszeichen;
- b) Typnummer oder Typbezeichnung;
- c) Bildzeichen für SCHUTZKLASSE II, wenn anwendbar:  (IEC 60417-5172)
- d) Stromart:
 - nur Wechselstrom mit dem Bildzeichen:  (IEC 60417-5032)
 - nur Gleichstrom mit dem Bildzeichen:  (IEC 60417-5031)
 - Wechselstrom oder Gleichstrom mit dem Bildzeichen:  (IEC 60417-5033)
 - für Drehstromsysteme wird auf IEC 61293 verwiesen;
- e) BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG oder Bereich der BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNGEN, die/der ohne Betätigung eines Spannungswählers verwendet werden kann.
 Geräte, die auf unterschiedliche BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNGEN oder -SPEISESPANNUNGS-Bereiche eingestellt werden können, müssen so gebaut sein, dass die Angabe der jeweils eingestellten Spannung oder des Spannungsbereiches am betriebsbereiten Gerät deutlich erkennbar ist.
 Es muss ein Schrägstrich für die vom Benutzer wählbaren Bemessungswerte, z. B. „110/230 V“, und ein Bindestrich für einen Betriebswertbereich, z. B. „110-230 V“, verwendet werden;
- f) Bemessungs-NETZ-Frequenz (oder -Frequenzbereich) in Hertz, wenn die Sicherheit von der Benutzung der richtigen NETZ-Frequenz abhängt;
- g) der NENN-STROMVERBRAUCH oder die NENN-LEISTUNGS-AUFNAHME bei Geräten, die von einem STROMVERSORGUNGSGERÄT FÜR ALLGEMEINE VERWENDUNG gespeist werden können. Alternativ dürfen die Informationen in der Gebrauchsanleitung angegeben sein.
 Der gemessene Verbrauch bei BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % übersteigen;
- h) Leistungsaufnahme-Angaben bei Geräten zum Anschluss an ein Mehrphasen-Wechselstrom-NETZ;

ANMERKUNG Einzelheiten für die Messung der Leistungsaufnahme sind in Vorbereitung.

- i) NENN-STROMVERBRAUCH oder NENN-LEISTUNGS-AUFNAHME für Geräte, die zum Anschluss an ein Wechselspannungs-NETZ bestimmt sind.

Der gemessene Verbrauch bei BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % übersteigen.

ANMERKUNG Für die Messung der NENN-LEISTUNGS-AUFNAHME von Fernsehgeräten wird auf EN 60107 verwiesen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.2 ANSCHLUSSSTELLEN

ANSCHLUSSSTELLEN müssen wie folgt gekennzeichnet sein:

- a) Die ANSCHLUSSSTELLE zum Anschluss des Schutzleiters, die zu der Stromversorgungs-Verdrahtung gehört:



(IEC 60417-5019)

Dieses Bildzeichen darf nicht für andere Erd-ANSCHLUSSSTELLEN verwendet werden.

- b) ANSCHLUSSSTELLEN, die im Normalbetrieb BERÜHRUNGSGEFÄHRLICH sind, mit Ausnahme von ANSCHLUSSSTELLEN zur NETZ-Stromversorgung:



(IEC 60417-5036)

- c) Ausgangs-ANSCHLUSSSTELLEN zur Stromversorgung anderer Geräte, ausgenommen NETZ-Stromversorgung, müssen mit der Nenn-Ausgangsspannung gekennzeichnet sein und zusätzlich mit dem maximalen Ausgangsstrom, wenn mit der ungünstigsten Belastung höhere Temperaturen als nach Tabelle 3 erlaubt auftreten können, es sei denn, die ANSCHLUSSSTELLEN sind mit der Typbezeichnung des Gerätes gekennzeichnet, das angeschlossen werden darf.

Steckdosen zur NETZ-Stromversorgung anderer Geräte müssen mit der Leistung und dem Strom gekennzeichnet sein, die/der entnommen werden darf.

Wenn nur eine ANSCHLUSSSTELLE zur Stromversorgung anderer Geräte vorhanden ist, darf die Kennzeichnung unter Beachtung der ersten Absätze des Abschnitts 5 an beliebiger Stelle am Gerät angebracht sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.3 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 ersetzt werden darf, muss folgendes Bildzeichen verwendet werden:



(ISO 7000-0434)

Dieses Bildzeichen darf auch neben dem entsprechenden Bauelement angebracht sein.

Dieses Bildzeichen darf nicht auf Bauelementen angebracht sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.4 Gebrauchsanleitung

Wenn ein Sicherheitshinweis nach dieser Norm gefordert ist, muss dieser Hinweis in einer Anschluss- oder Gebrauchsanleitung enthalten sein, die mit dem Gerät geliefert werden muss. Dieser Hinweis muss in einer Sprache erfolgen, die in dem Land verstanden wird, wo das Gerät verkauft werden soll.

EN 60065:2002

ANMERKUNG 1 Es wird auf ISO/IEC Leitfaden 37 [17] verwiesen.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, die folgenden die Sicherheit betreffenden Informationen, soweit zutreffend, anzugeben:

- Mindestabstand rund um das Gerät für ausreichende Belüftung;
- die Belüftung sollte nicht durch Bedecken der Lüftungsöffnungen mit Gegenständen behindert werden, wie z. B. durch Zeitschriften, Tischdecken, Vorhänge usw.;
- offene Brandquellen, wie z. B. brennende Kerzen, sollten nicht auf das Gerät gestellt werden;
- für die Entsorgung von Batterien sollte die Aufmerksamkeit auf den Umweltschutz gelenkt werden;
- die Benutzung des Gerätes in tropischem und/oder gemäßigttem Klima.

5.4.1 Zusätzlich muss die Gebrauchsanleitung das Folgende enthalten, soweit zutreffend.

- a) Bei NETZ-gespeisten Geräten und bei Geräten, die im Inneren Spannungen über 35 V (Spitzenwert) Wechsel- oder Gleichspannung erzeugen, die keinen Schutz gegen Spritzwasser nach Anhang A haben, muss die Gebrauchsanleitung den Hinweis enthalten, dass das Gerät nicht Tropf- oder Spritzwasser ausgesetzt werden darf und dass keine mit Flüssigkeit gefüllten Gegenstände, z. B. Vasen, auf das Gerät gestellt werden dürfen.
- b) Eine Warnung, dass die mit dem Bildzeichen nach 5.2 b) gekennzeichneten ANSCHLUSSSTELLEN BERÜHRUNGSGEFÄHRLICH sind und dass an diese ANSCHLUSSSTELLEN angeschlossene äußere Leitungen Verlegung durch eine UNTERWIESENE PERSON oder Verwendung von anschlussfertigen Leitungen erfordert.
- c) Wenn ein Gerät mit auswechselbaren Lithiumbatterien ausgestattet ist, gilt Folgendes:
 - Wenn das Auswechseln der Batterie durch den BENUTZER vorgesehen ist, muss eine Warnung nahe der Batterie oder sowohl in der Gebrauchsanleitung als auch in der Serviceanweisung vorhanden sein;
 - wenn das Auswechseln der Batterie nicht durch den BENUTZER vorgesehen ist, muss eine Warnung nahe der Batterie oder in der Serviceanweisung vorhanden sein.

Diese Warnung muss folgenden oder einen entsprechenden Text enthalten:

ACHTUNG
Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Auswechseln der Batterie.
Ersatz nur durch denselben oder einen gleichwertigen Typ.

- d) Eine Warnung, dass ein Gerät der SCHUTZKLASSE I an eine NETZ-Steckdose mit Schutzleiter-Anschluss angeschlossen werden muss.
- e) Anweisungen, um die korrekte und sichere Installation und Verbindung von Geräten in Multimedia-Systemen sicherzustellen.
- f) Wenn das Gerät wegen seiner Befestigung am Aufstellungsort nicht auf Standfestigkeit nach 19.1, 19.2 oder 19.3 geprüft wird, muss folgender oder ein entsprechender Text an dem Gerät angebracht oder mit dem Gerät geliefert werden:

WARNUNG
Um Verletzungen vorzubeugen, muss dieses Gerät gemäß den Aufstellungsanweisungen zuverlässig am Fußboden / an der Wand befestigt werden.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.4.2 Bezüglich Einrichtungen zur Trennung vom NETZ muss in der Gebrauchsanleitung angegeben sein, dass

- a) bei Geräten, deren NETZ-Stecker oder Gerätesteckvorrichtung als Trennvorrichtung dient, die Trennvorrichtung ohne Schwierigkeiten benutzbar sein muss;
- b) bei Geräten, deren allpoliger NETZSCHALTER als Trennvorrichtung dient, die Lage am Gerät und die Funktion des Schalters beschrieben sein muss und dass der Schalter ohne Schwierigkeiten bedienbar sein muss;

- c) bei FEST ANGESCHLOSSENEN GERÄTEN, die weder einen allpoligen NETZSCHALTER noch einen allpoligen Geräteschutzschalter besitzen, der Anschluss entsprechend allen anwendbaren Anschlussregeln vorgenommen werden muss.

Wenn Aufschriften, Signallampen oder Ähnliches den Eindruck geben könnten, das Gerät sei vollständig vom NETZ getrennt, muss eine Information enthalten sein, die deutlich die wahre Situation beschreibt. Wenn Bildzeichen benutzt werden, muss deren Bedeutung ebenfalls erklärt werden.

Kennzeichnung der „Aus“-Stellung durch das relevante Bildzeichen entsprechend IEC 60417-5008 oder entsprechend IEC 60417-5010 ist nur für einen allpoligen NETZSCHALTER zulässig, der alle Pole der NETZ-Stromversorgung mit Ausnahme des Schutzleiters unterbricht.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

6 Gefährliche Strahlungen

6.1 Ionisierende Strahlung

Geräte mit einer potentiellen Quelle ionisierender Strahlung müssen so gebaut sein, dass der Schutz von Personen vor ionisierender Strahlung im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb sichergestellt ist.

Die Prüfung erfolgt durch Messen unter folgenden Bedingungen.

Zusätzlich zum Normalbetrieb werden alle Steller, die von außen VON HAND oder mit irgendeinem Gegenstand, wie einem Werkzeug oder einer Münze, zugänglich sind, und jene inneren Steller, die nicht zuverlässig gesichert sind, so eingestellt, dass die größte Strahlung entsteht und ein brauchbares Bild 1 h bestehen bleibt, nach deren Ende die Messung durchgeführt wird.

ANMERKUNG Löten und Sicherungslack sind Beispiele ausreichender Sicherung.

Die Menge der ionisierenden Strahlung ist durch die Europäische Richtlinie 96/29/Euratom des Rates vom 13. Mai 1996 geregelt. Diese Richtlinie fordert, dass die Dosisleistung an jeder Stelle in 10 cm Abstand von der äußeren Oberfläche des Gerätes unter Berücksichtigung des Hintergrundpegels 1 $\mu\text{Sv/h}$ (0,1 mR/h) nicht übersteigen darf.

Zusätzlich muss die Messung im gestörten Betrieb bei einem Fehler durchgeführt werden, der ein Ansteigen der Hochspannung verursacht, sofern ein brauchbares Bild 1 h bestehen bleibt, nach deren Ende die Messung durchgeführt wird.

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

- Ablenkamplituden von mindestens 70 % der nutzbaren Bildschirmmaße;
- Mindestleuchtdichte 50 cd/m^2 bei einem synchronisierten weißen Bild von einem Prüfgenerator;
- waagerechte Auflösung in Bildmitte mindestens 1,5 MHz und entsprechende Verminderung in senkrechter Richtung;
- höchstens ein Überschlag je 5 min.

6.2 Laserstrahlung

Ein Gerät, das ein LASERSYSTEM enthält, muss so gebaut sein, dass der Schutz von Personen vor Laserstrahlung sowohl im Normal- als auch im gestörten Betrieb sichergestellt ist.

Ein Gerät, das ein LASERSYSTEM enthält, wird von allen weiteren Anforderungen dieses Abschnitts ausgenommen wenn:

- eine Klassifizierung durch den Hersteller nach IEC 60825-1, Abschnitte 3, 8 und 9, erkennen lässt, dass der zugängliche Strahlungspegel Klasse 1 unter allen Bedingungen des Betriebs, der Wartung, des Kundendienstes und eines Ausfalls nicht überschreitet, und
- das Gerät keinen gekapselten LASER nach IEC 60825-1 enthält.

EN 60065:2002

ANMERKUNG 1 Informationen über die Messgeräte sind in IEC 61040 [10] angegeben.

ANMERKUNG 2 Der Ausdruck „zugängliche Strahlungspegel“ bedeutet „accessible emission limit (AEL)“ im Sinne von IEC 60825-1.

Die Geräte müssen entsprechend dem zugänglichen Strahlungspegel im gestörten Betrieb klassifiziert und gekennzeichnet sein, ausgenommen Geräte der Klasse 1, für die 5.2 der IEC 60825-1 nicht gilt.

Alle Steller, die VON HAND oder mit irgendeinem Gegenstand, wie einem Werkzeug oder einer Münze, von außen zugänglich sind, und jene inneren Steller, die nicht zuverlässig gesichert sind, werden so eingestellt, dass die größte Strahlung entsteht.

ANMERKUNG 3 Löten und Sicherungslack sind Beispiele ausreichender Sicherung.

Die Laserstreustrahlung nach 3.32 b) der IEC 60825-1 darf bei einem LASERSYSTEM der Klasse 1 nicht gemessen werden.

Die Anforderungen sind erfüllt, wenn die entsprechenden Anforderungen nach IEC 60825-1 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen eingehalten werden:

6.2.1

- a) Das Gerät muss im Normalbetrieb die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung für Geräte der Klasse 1 nach IEC 60825-1, Tabelle 1, einhalten. Zeitbasis für die Klassifizierung sind 100 s.

Die Prüfung erfolgt durch die betreffenden Messungen nach 8.2 der IEC 60825-1.

- b) Wenn das Gerät ein LASERSYSTEM enthält, das im Normalbetrieb die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung für Klasse 1 einhält, werden die Anforderungen nach c) und d) nicht angewendet.

- c) Durch geeignete Maßnahmen muss das Öffnen von Abdeckungen VON HAND verhindert sein, wenn dadurch Laserstrahlung zugänglich wird, die die Grenzwerte der Klasse 1 überschreitet.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und Messen.

- d) Wenn die Sicherheit von der einwandfreien Funktion einer mechanischen SICHERHEITS-VERRIEGELUNG abhängt, muss diese ausfallsicher sein (bei Ausfall muss das Gerät außer Betrieb gesetzt werden oder die Strahlung ungefährlich sein) oder eine Schaltprüfung mit 50 000 Schaltzyklen bestehen, bei der Strom und Spannung dem Normalbetrieb entsprechen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen oder Versuch.

6.2.2

- a) Im gestörten Betrieb nach 4.3 darf die zugängliche Strahlung des Gerätes für Wellenlängen außerhalb des Bereiches von 400 nm bis 700 nm nicht größer als die Werte der Klasse 3R und innerhalb des Bereiches 400 nm bis 700 nm nicht größer als das Fünffache der Grenzwerte für Klasse 1 sein.

ANMERKUNG Die Grenzwerte für Klasse 3R sind in IEC 60825-1, Tabelle 3, angegeben.

Die Prüfung erfolgt durch die betreffenden Messungen nach 8.2 der IEC 60825-1.

- b) Wenn das Gerät ein LASERSYSTEM enthält, das im gestörten Betrieb die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung nach 6.2.2 a) einhält, werden die Anforderungen nach c) und d) nicht angewendet.

- c) Durch geeignete Maßnahmen muss das Öffnen von Abdeckungen VON HAND verhindert sein, wenn dadurch Laserstrahlung zugänglich wird, die die Grenzwerte nach 6.2.2 a) überschreitet.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und Messen.

- d) Wenn die Sicherheit von der einwandfreien Funktion einer mechanischen SICHERHEITSVERRIEGELUNG abhängt, muss diese ausfallsicher sein (bei Ausfall muss das Gerät außer Betrieb gesetzt werden oder die Strahlung ungefährlich sein) oder eine Schaltprüfung mit 50 000 Schaltzyklen bestehen, bei der Strom und Spannung dem Normalbetrieb entsprechen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen oder Versuch.

7 Erwärmung im Normalbetrieb

7.1 Allgemeines

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung darf kein Teil des Gerätes eine unzulässige Temperatur annehmen.

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

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen wird angenommen, dass der Beharrungszustand nach 4 Betriebsstunden erreicht ist.

Die Übertemperaturen werden bestimmt:

- *bei Wicklungen nach dem Widerstandsänderung-Verfahren oder einem anderen Verfahren zur Bestimmung der mittleren Temperaturen der Wickeldrähte;*

ANMERKUNG 2 Es sollte darauf geachtet werden, dass bei der Widerstandsmessung von Wicklungen der Einfluss von Stromkreisen oder Belastungen an diesen Wicklungen vernachlässigbar ist.

- *in anderen Fällen nach einem geeigneten Verfahren.*

Übertemperaturen dürfen die in 7.1.1 bis einschließlich 7.1.5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Jede alleinige Schutzeinrichtung oder jedes alleinige Bauteil einer Schutzschaltung, die/das während der Prüfung anspricht, muss unwirksam gemacht werden, ausgenommen

- TEMPERATURSCHALTER mit automatischer Rückstellung nach 14.5.1,*
- KALTLEITER nach 14.5.3.*

Folglich muss ein AUDIO-VERSTÄRKER mit dem höchstmöglichen Signalpegel betrieben werden, der ununterbrochenen Betrieb erlaubt, wenn anders ununterbrochener Betrieb des Verstärkers nicht möglich ist.

7.1.1 Berührbare Teile

Die Übertemperatur von BERÜHRBAREN Teilen darf die in [Tabelle 3, Punkt a\)](#), unter Normalbetrieb angegebenen Werte nicht überschreiten.

7.1.2 Isolierteile, ausgenommen Wicklungen

Die Übertemperatur von Isolierteilen, ausgenommen Wicklungen, die als BASIS-, ZUSÄTZLICHE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG dienen, und von Isolierteilen, deren Ausfall einen Verstoß gegen die Anforderungen nach 9.1.1 oder eine Brandgefahr hervorrufen würde, darf die in [Tabelle 3, Punkt b\)](#), unter Normalbetrieb angegebenen Werte bei Berücksichtigung der [Bedingung d\) in Tabelle 3](#) nicht überschreiten.

Wenn ein Isolierteil der Einhaltung von LUFT- und KRIECHSTRECKEN dient und wenn seine zulässige Übertemperatur überschritten wird, wird die entsprechende Stelle des Isolierteils bei den Prüfungen nach den [Abschnitten 8 und 11](#) als nicht vorhanden betrachtet.

7.1.3 Befestigungsteile oder mechanische Barrieren

Die Übertemperatur von Teilen, deren mechanischer Ausfall einen Verstoß gegen die Anforderungen nach 9.1.1 verursachen würde, darf die in [Tabelle 3, Punkt c\)](#), unter Normalbetrieb angegebenen Werte nicht überschreiten.

7.1.4 Wicklungen

Die Übertemperatur von Wicklungen, deren Isolierung dem Schutz vor zu hohen Körperströmen oder vor Brandgefahr dient, darf die in [Tabelle 3, Punkte b\) und d\)](#), unter Normalbetrieb angegebenen Werte nicht überschreiten.

EN 60065:2002

Wenn ein Isolierteil der Einhaltung von LUFT- und KRIECHSTRECKEN dient und wenn seine zulässige Übertemperatur überschritten wird, wird die entsprechende Stelle des Isolierteils bei den Prüfungen nach den Abschnitten 8 und 11 als nicht vorhanden betrachtet.

ANMERKUNG Bei einer Isolierung, die innerhalb einer Wicklung liegt und deren Übertemperatur nicht direkt gemessen werden kann, wird angenommen, dass diese gleich der Wicklungstemperatur ist.

7.1.5 Teile, die nicht unter die Anforderungen nach 7.1.1 bis einschließlich 7.1.4 fallen

Die Übertemperatur eines solchen Teils muss den Eigenschaften seines Werkstoffes entsprechen und darf die in [Tabelle 3, Punkt e](#), unter Normalbetrieb angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 3 – Zulässige Übertemperatur von Geräteteilen

Geräteteile		Normalbetrieb K	Gestörter Betrieb K
a)	BERÜHRBARE Teile		
	Knöpfe, Handgriffe usw., wenn		
	– metallisch	30	65
	– nichtmetallisch ^c	50	65
	Gehäuse, wenn ^b		
	– metallisch	40	65
	– nichtmetallisch ^{b und c}	60	65
b)	Isolierteile ^d		
	Isolierungen von Speiseleitungen und Schaltdrähten aus		
	– PVC oder synthetischem Gummi		
	– ohne mechanische Beanspruchung	60	100
	– mit mechanischer Beanspruchung	45	100
	– Naturgummi	45	100
	Andere Isolierungen aus:		
	– Thermoplasten ^e	f	f
	– nichtimprägniertem Papier	55	70
	– nichtimprägnierter Pappe	60	80
	– imprägnierter Baumwolle, Seide, Papier und Textilien	70	90
	– Schichtpressstoffen auf Zellulose- oder Textilbasis, gebunden mit		
	– Phenolformaldehyd, Melaminformaldehyd, Phenolfurfural oder Polyester	85	110
	– Epoxid	120	150
	– Formteilen aus		
	– Phenolformaldehyd oder Phenolfurfural, Melamin und Melaminphenolmischungen mit		
	– Zellulose-Füllstoffen	100	130
	– mineralischen Füllstoffen	110	150
	– wärmehärtendem Polyester mit mineralischen Füllstoffen	95	150
	– Alkyd mit mineralischen Füllstoffen	95	150
	– Verbundwerkstoffe aus		
	– Polyester mit Glasfaserverstärkung	95	150
	– Epoxid mit Glasfaserverstärkung	100	150
	– Silikongummi	145	190
c)	Befestigungsteile oder mechanische Barrieren einschließlich der Innenseiten von Gehäusen		
	Holz und HOLZHALTIGES MATERIAL	60	90
	Thermoplaste ^e	f	f
	Andere Materialien	d	d
d)	Wickeldrähte ^{d und g}		
	– 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		
	Diese Übertemperaturen gelten für Teile, die nicht unter die Punkte a), b), c) und d) fallen:		
	Teile aus Holz und aus HOLZHALTIGEM MATERIAL	60	140
	Lithiumbatterien	40	50
	Widerstände und Teile aus Metall, Glas, Keramik usw.	kein Grenzwert	kein Grenzwert
	Alle anderen Teile	200	300

Bedingungen zu Tabelle 3:

^a Für Tropenklimate sind die zulässigen Übertemperaturen gegenüber den in dieser Tabelle 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 Tropenklimate.

Wenn die Temperaturen thermostatisch durch TEMPERATURSCHALTER mit automatischer Rückstellung oder einen KALTLEITER begrenzt werden, darf die an dem Teil gemessene Temperatur 35 °C plus zulässige Übertemperatur nach [Tabelle 3](#) nicht überschreiten.

^b Bei Teilen, die wahrscheinlich bei der beabsichtigten Verwendung nicht berührt werden, sind Übertemperaturen bis 65 K im Normalbetrieb zulässig. Der hölzerne Prüfkasten von [4.1.4](#) darf nicht verwendet werden, wenn der Zugang zu den Teilen, die wahrscheinlich berührt werden, bewertet wird. Bei den folgenden Teilen wird angenommen, dass sie wahrscheinlich nicht berührt werden:

- Rückseiten- und Bodenplatten, außer denjenigen, die Schalter und Einstellvorrichtungen enthalten, die im üblichen Gebrauch betätigt werden;
- externe Kühlkörper und Metallteile, die direkt externe Kühlkörper bedecken, außer jenen auf Oberflächen, die Schalter und Einstellvorrichtungen enthalten, die im üblichen Gebrauch betätigt werden;
- Teile der Oberfläche, die mehr als 30 mm unterhalb der allgemeinen Ebene der Oberfläche liegen.

Für Außenteile aus Metall, die mit Kunststoff von mindestens 0,3 mm Dicke bedeckt sind, ist eine Übertemperatur erlaubt, die der zulässigen Übertemperatur des Isolierstoffes entspricht.

^c Wenn diese Übertemperaturen höher sind als jene, die für den betreffenden Isolierstoff zulässig sind, so ist die Art des Isolierstoffes der bestimmende Faktor.

^d Im Rahmen dieser Norm beruhen die zulässigen Übertemperaturen auf Erfahrungen in Bezug auf die thermische Stabilität der Werkstoffe. Die genannten Werkstoffe sind Beispiele. Bei Werkstoffen, für die höhere Temperaturen zulässig sind, oder bei anderen als den aufgeführten Werkstoffen dürfen die maximalen Temperaturen die für diese Werkstoffe als zulässig angesehenen Werte nicht überschreiten, z. B. nach IEC 60085.

^e Naturgummi und synthetischer Gummi werden nicht als Thermoplaste angesehen.

^f Wegen der großen Verschiedenartigkeit von Thermoplasten ist es allgemein nicht möglich, hierfür zulässige Übertemperaturen anzugeben. Um die Erweichungstemperatur von Thermoplasten festzustellen, muss die Prüfung B50 nach ISO 306 vorgenommen werden. Wenn der Werkstoff unbekannt ist oder wenn die tatsächliche Temperatur des Teils die zulässige Höchsttemperatur überschreitet, muss die Prüfung nach 1) durchgeführt werden.

- 1) An einem separaten Prüfling wird die Erweichungstemperatur des Werkstoffes unter den Bedingungen der ISO 306 mit einer Erwärmungsrate von 50 °C/h festgestellt, jedoch mit folgenden Abweichungen:
 - die Eindringtiefe beträgt 0,1 mm;
 - die Gesamtbelastung von 10 N wird angelegt, bevor die Messskala auf null gestellt oder der Anfangswert abgelesen wird.
- 2) Bei der Ermittlung der zulässigen Übertemperaturen sind folgende Höchsttemperaturen zugrunde zu legen:
 - im Normalbetrieb 10 K unter der Erweichungstemperatur;
 - im gestörten Betrieb diese Erweichungstemperatur selbst.

Wenn die erforderliche Erweichungstemperatur 120 °C überschreitet, muss Bedingung ^c berücksichtigt werden.

^g Bei Schalttransformatoren können Übertemperaturen mit einem Thermoelement, das so nahe wie möglich an der Wicklung angeordnet ist, gemessen werden. Die zulässige Übertemperatur muss 10 K geringer sein, als in [Tabelle 3](#) angegeben.

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 bestimmungsgemäßer Verwendung einen Dauerstrom über 0,2 A führen und infolge schlechten Kontaktes wesentliche Wärme entwickeln können.

Die Prüfung erfolgt an dem Isoliermaterial nach dem in [Tabelle 3](#), Bedingung^f angegebenen Verfahren.

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 die Prüfung zu bestehen. Ist eines dieser Isolierteile fest mit dem Gerät verbunden, muss dieses Teil die Prüfung bestehen.

ANMERKUNG 1 Teile, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung wesentliche Wärme entwickeln können, sind z. B. Kontakte von Schaltern und Spannungswählern, Schraub-ANSCHLUSSSTELLEN und Sicherungshalter.

ANMERKUNG 2 Diese Prüfung braucht an Teilen, die mit einer entsprechenden IEC-Norm übereinstimmen, nicht durchgeführt zu werden.

8 Konstruktive Anforderungen zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen

8.1 Leitfähige Teile, die nur mit Lack, lösungsmittelhaltiger Emaille, gewöhnlichem Papier, unbehandelten Textilien, Oxidschichten oder Perlen bedeckt sind, werden wie blank beurteilt.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

8.2 Das Gerät muss so konstruiert und gebaut sein, dass eine Betätigung VON HAND wie

- Änderung der Spannungs- oder Stromarteinstellung;
- Ersatz von Schmelzeinsätzen und Leuchtanzeigen;
- Handhabung von Schubladen usw.

nicht mit einer Gefahr durch gefährliche Körperströme verbunden ist.

Die Prüfung erfolgt durch die Messungen nach [9.1.1](#).

8.3 Die Isolierung von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen darf nicht aus hygroskopischen Materialien bestehen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und im Zweifelsfall durch folgende Untersuchung.

Eine Materialprobe nach IEC 60167, Abschnitt 9, wird einer Temperatur von $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von 90 % bis 95 % unterworfen, wobei die Dauer der Vorbehandlung

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

beträgt.

Innerhalb 1 min nach dieser Vorbehandlung muss die Probe die Prüfungen nach [10.3](#) ohne Feuchtigkeitsbehandlung nach [10.2](#) bestehen.

8.4 Das Gerät muss so gebaut sein, dass keine Gefahr durch gefährliche Körperströme von BERÜHRBAREN Teilen und solchen Teilen ausgeht, die nach Entfernen einer Abdeckung VON HAND BERÜHRBAR werden.

EN 60065:2002

Diese Anforderung gilt auch für innere Teile von Batteriefächern, die beim Batteriewechsel durch das Entfernen einer Abdeckung BERÜHRBAR werden.

Diese Anforderung gilt nicht für Batteriefächer im Inneren des Gerätes, wo der Batteriewechsel nicht durch den BENUTZER vorgesehen ist, z. B. bei Speichererhaltungsbatterien.

Die Prüfung erfolgt nach den Anforderungen von 8.5 oder 8.6.

ANMERKUNG Nicht-BERÜHRBARE Kontakte von ANSCHLUSSSTELLEN, ausgenommen die mit Bildzeichen nach 5.2 b) gekennzeichneten oder die zum Anschluss des Gerätes an das NETZ oder zur NETZ-Speisung anderer Geräte vorgesehenen, werden als BERÜHRBAR betrachtet.

8.5 Bei Geräten der SCHUTZKLASSE I müssen die BERÜHRBAREN leitfähigen Teile, ausgenommen solche Teile des Gerätes, die DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG haben (Konstruktion der SCHUTZKLASSE II), von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen durch BASISISOLIERUNG getrennt sein, die die Anforderungen an Isolierungen nach Abschnitt 10 und die Anforderungen für LUFT- und KRIECHSTRECKEN nach Abschnitt 13 erfüllt.

Diese Anforderung gilt nicht für Isolierungen, deren Kurzschließen keinen gefährlichen Körperstrom verursacht.

ANMERKUNG 1 Wenn z. B. ein Ende einer Sekundärwicklung eines TRENTRANSFORMATORS mit einem BERÜHRBAREN leitfähigen Teil verbunden ist, braucht die Isolierung des anderen Wicklungsendes gegen dasselbe BERÜHRBARE leitfähige Teil keine besonderen Isolationsanforderungen zu erfüllen.

Widerstände, die BASISISOLIERUNG überbrücken, müssen die Anforderungen nach 14.1 a) erfüllen.

ANMERKUNG 2 Geräteteile mit DOPPELTER oder VERSTÄRKTER ISOLIERUNG (Konstruktion der SCHUTZKLASSE II) dürfen von Widerständen überbrückt werden, die die Anforderungen nach 14.1 a) erfüllen.

Kondensatoren und RC-Glieder, die BASISISOLIERUNG zwischen BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen und BERÜHRBAREN leitfähigen, mit dem SCHUTZLEITERANSCHLUSS verbundenen Teilen überbrücken, müssen die Anforderungen nach 14.2.1 a) erfüllen.

Solche Widerstände, Kondensatoren oder RC-Glieder müssen innerhalb des Gerätegehäuses angeordnet sein.

Geräte der SCHUTZKLASSE I müssen mit einem SCHUTZLEITERANSCHLUSS oder Schutzkontakt versehen sein, mit dem die Schutzkontakte von Steckdosen, wenn vorhanden, und BERÜHRBARE leitfähige Teile zuverlässig verbunden sein müssen. Solche Verbindungen sind nicht nötig bei jenen BERÜHRBAREN leitfähigen Teilen, die von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen durch DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG isoliert sind (Konstruktion der SCHUTZKLASSE II), oder jenen, die durch ein leitfähiges, zuverlässig mit dem SCHUTZLEITERANSCHLUSS verbundenes Teil davor geschützt sind, BERÜHRUNGSGEFÄHRLICH zu werden.

ANMERKUNG 3 Beispiele derartiger leitfähiger Teile sind ein Metallschirm in einem Transformator zwischen den Primär- und den Sekundärwicklungen, ein Metallchassis usw.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

8.6 Bei Geräten der SCHUTZKLASSE II müssen BERÜHRBARE Teile von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen entweder durch DOPPELTE ISOLIERUNG nach a) oder durch VERSTÄRKTE ISOLIERUNG nach b) getrennt sein.

Diese Anforderung gilt nicht für Isolierungen, deren Kurzschließen keinen gefährlichen Körperstrom verursacht.

ANMERKUNG 1 Wenn z. B. ein Ende einer Sekundärwicklung eines TRENTRANSFORMATORS mit einem BERÜHRBAREN leitfähigen Teil verbunden ist, braucht die Isolierung des anderen Wicklungsendes gegen dasselbe BERÜHRBARE leitfähige Teil keine besonderen Isolationsanforderungen zu erfüllen.

Ein Bauelement, das die Anforderungen nach 14.1 a) oder 14.3 erfüllt, ausgenommen Bauelemente nach 14.3.4.3, darf BASIS-, ZUSÄTZLICHE, DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG überbrücken.

Bauelemente nach 14.3.4.3 dürfen nur BASISISOLIERUNG überbrücken.

BASIS- und ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG dürfen jeweils durch einen Kondensator oder ein RC-Glied mit denselben Bemessungsdaten überbrückt werden, wenn das Bauelement die Anforderungen nach 14.2.1 a) erfüllt.

DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG darf durch zwei Kondensatoren oder RC-Glieder mit denselben Bemessungsdaten in Serienschaltung überbrückt werden, wenn die Bauelemente die Anforderungen nach 14.2.1 a) erfüllen.

DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG darf auch durch einen einzigen Kondensator oder ein einziges RC-Glied überbrückt werden, wenn das Bauelement die Anforderungen nach 14.2.1 b) erfüllt.

ANMERKUNG 2 Für äußere Isolierungen, die DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG überbrücken, siehe auch 8.8.

Solche Widerstände, Kondensatoren oder RC-Glieder müssen innerhalb des Gerätegehäuses angeordnet sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

- a) Wenn BERÜHRBARE Teile von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen durch BASISISOLIERUNG und ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG getrennt sind, gilt Folgendes:

Jede dieser Isolierungen muss die Anforderungen an Isolierungen nach Abschnitt 10 und die Anforderungen für LUFT- und KRIECHSTRECKEN nach Abschnitt 13 erfüllen.

Gehäuse aus Holz, die die Anforderungen nach 8.3 nicht erfüllen, sind als ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG erlaubt, wenn sie die Prüfung auf Spannungsfestigkeit nach 10.3 bestehen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und/oder Messen.

- b) Wenn BERÜHRBARE Teile von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen durch VERSTÄRKTE ISOLIERUNG getrennt sind, gilt Folgendes:

Die Isolierung muss die Anforderungen an Isolierungen nach Abschnitt 10 erfüllen. Außerdem muss sie die Anforderungen für LUFT- und KRIECHSTRECKEN nach Abschnitt 13 erfüllen.

ANMERKUNG 3 Ein Beispiel für die Beurteilung VERSTÄRKTER ISOLIERUNG zeigt Bild 2.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und/oder Messen.

8.7 Bei Spannungen über 35 V (Spitzenwert) bis einschließlich 71 V (Spitzenwert) Wechselspannung oder über 60 V bis einschließlich 120 V Gleichspannung (OHNE WELLIGKEIT), gemessen im Normal- und im gestörten Betrieb unter Verwendung der BEMESSUNGS-SPEISESPANNUNG, genügt in Abweichung von 8.5 bzw. 8.6 BASISISOLIERUNG, die die Anforderungen nach Abschnitt 10 und Abschnitt 13 erfüllt, zwischen Stromkreisen mit vorstehend genannten Spannungen und BERÜHRBAREN Teilen oder Teilen, die mit BERÜHRBAREN leitfähigen Teilen verbunden sind.

Stromkreise mit vorstehend genannten Spannungen müssen von BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen mit höheren Spannungen durch DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG nach 8.6 oder mittels ISOLIERTRANSFORMATOR nach 14.3.2 (Konstruktion der SCHUTZKLASSE II) oder durch ein leitfähiges, mit dem SCHUTZLEITERANSCHLUSS verbundenes Teil nach 8.5 oder einen Transformator nach 14.3.3 (Konstruktion der SCHUTZKLASSE I) getrennt sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

8.8 BASIS-, ZUSÄTZLICHE und VERSTÄRKTE ISOLIERUNG muss jeweils die Prüfung auf Spannungsfestigkeit nach 10.3 bestehen.

Bei DOPPELTER ISOLIERUNG muss entweder die BASIS- oder die ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG eine Dicke von mindestens 0,4 mm haben.

EN 60065:2002

VERSTÄRKTE ISOLIERUNG muss eine Dicke von mindestens 0,4 mm haben, wenn sie nicht unter mechanischer Belastung steht, die bei den Temperaturen im Normal- und im gestörten Betrieb voraussichtlich zur Deformierung oder Verschlechterung des Isoliermaterials führt.

ANMERKUNG Unter mechanischer Belastung kann es nötig sein, die Dicke zu vergrößern, um die Anforderungen an Isolierungen nach [Abschnitt 10](#) und die Anforderungen für die mechanische Festigkeit nach [Abschnitt 12](#) zu erfüllen.

Vorstehende Anforderungen gelten nicht für Isolierungen aus dünnen Schichten unabhängig von ihrer Dicke, vorausgesetzt dass:

- sie innerhalb des Gerätegehäuses verwendet werden und dass
- BASIS- oder ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG aus mindestens zwei Lagen Isolierstoff besteht, von denen jede die Prüfung auf Spannungsfestigkeit für BASIS- oder ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG nach [10.3](#) besteht, oder dass
- BASIS- oder ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG aus drei Lagen Isolierstoff besteht, bei denen jede Kombination von zwei Lagen die Prüfung auf Spannungsfestigkeit für BASIS- oder ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG nach [10.3](#) besteht, oder dass
- VERSTÄRKTE ISOLIERUNG aus mindestens zwei Lagen Isolierstoff besteht, von denen jede die Prüfung auf Spannungsfestigkeit für VERSTÄRKTE ISOLIERUNG nach [10.3](#) besteht, oder dass
- VERSTÄRKTE ISOLIERUNG aus drei Lagen Isolierstoff besteht, bei denen jede Kombination von zwei Lagen die Prüfung auf Spannungsfestigkeit für VERSTÄRKTE ISOLIERUNG nach [10.3](#) besteht.

Die einzelnen Isolierstofflagen müssen nicht aus demselben Isolierstoff bestehen.

Bezüglich Anforderungen an isolierte Wickeldrähte zur Verwendung ohne zusätzliche Zwischenisolierung siehe [8.17](#).

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und Messen.

8.9 PVC-Isolierung innerer Verdrahtung zwischen BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Leitern und BERÜHRBAREN Teilen oder zwischen BERÜHRUNGSGEFÄHRLICHEN Teilen und Leitern, die mit BERÜHRBAREN leitfähigen Teilen verbunden sind, muss eine Mindestdicke von 0,4 mm haben. Andere Isolierstoffe sind erlaubt, vorausgesetzt sie bestehen die Prüfung auf Spannungsfestigkeit nach [10.3](#) und ihre Dicke sichert eine gleichwertige mechanische Festigkeit, wo die Bauart es erfordert.

ANMERKUNG Z. B. wird eine Polytetrafluorethylen(PTFE)-Isolierung mit einer Mindestdicke von 0,24 mm als diese Anforderung erfüllend angesehen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und Messen.

8.10 Bei Geräten der SCHUTZKLASSE II muss DOPPELTE ISOLIERUNG vorgesehen sein zwischen

- BERÜHRBAREN Teilen und Leitern von Drähten und Leitungen, die LEITEND MIT DEM NETZ VERBUNDEN sind, und zwischen
- Leitern von Drähten und Leitungen, die mit BERÜHRBAREN leitfähigen Teilen verbunden sind, und LEITEND MIT DEM NETZ VERBUNDENEN Teilen.

Entweder die BASIS- oder die ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG muss die Anforderungen nach 8.9 erfüllen. Die andere Isolierung muss die Prüfung auf Spannungsfestigkeit für BASIS- oder ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG nach [10.3](#) bestehen.

Wenn DOPPELTE ISOLIERUNG aus zwei Lagen besteht, die nicht einzeln geprüft werden können, muss sie die Prüfung auf Spannungsfestigkeit für VERSTÄRKTE ISOLIERUNG nach [10.3](#) bestehen.

Die Prüfspannung nach [10.3](#) wird zwischen dem Leiter und einer Metallfolie angelegt, die über eine Länge von 10 cm dicht um die Isolierung gewickelt ist.

Bei Isolierschläuchen wird die Prüfspannung nach [10.3](#) zwischen einem eng anliegenden Metallstift, der in den Schlauch eingeführt ist, und einer Metallfolie angelegt, die über eine Länge von 10 cm dicht um den Schlauch gewickelt ist.