

	DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 97.030 Ersatz für DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2003-07 und DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2004-07 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements (IEC 60335-1:2001, modified + A1:2004); German version EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Prescriptions générales (CEI 60335-1:2001, modifiée + A1:2004); Version allemande EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 Gesamtumfang 183 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2002-07-02 angenommene EN 60335-1 gilt zusammen mit der am 2003-09-23 angenommenen Änderung A11 und der am 2004-09-22 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2005-07-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2003-07** und **DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2004-07** noch bis 2007-10-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN IEC 61/1882/CD (VDE 0700-1/A61):2000-10, E DIN IEC 61/1927/CD (VDE 0700-1/A63):2001-02, E DIN IEC 60335-1/A65 (VDE 0700-1/A65):2001-04, E DIN IEC 60335-1/A67 (VDE 0700-1/A67):2001-04 und E DIN IEC 60335-1/A68 (VDE 0700-1/A68):2001-09.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 511 „Sicherheit elektrischer Hausgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 61 „Safety of household and similar electrical appliances“ erarbeitet.

Die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen der IEC 60335-1:2001 sind am linken Rand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

A11

Textstellen, die die Änderung A11 betreffen, sind eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand und die Bezeichnung A11 gekennzeichnet.

1

Die Änderungen von der Änderung A1 sind eingearbeitet und am linken Rand mit einer senkrechten Linie und der Zahl 1 gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2003-07** und **DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2004-07** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Für Leitungen kürzer als 2 m sind teilweise verringerte Leitungsquerschnitte erlaubt;
- b) Anforderungen für die funktionale Sicherheit wurden aufgenommen;
- c) Elektronische Sicherheitseinrichtungen sind nun erlaubt;
- d) Anforderungen an Isolierungsschichten wurden an neuere Erkenntnisse der Isolationskoordination angepasst;
- e) Anforderungen aus dem Gebiet der wassertechnischen Sicherheit wurden übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 57700-1 (VDE 0700-1):1981-02

DIN VDE 0700-1 (VDE 0700-1):1990-11

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):1995-10, 2001-08

DIN EN 60335-1/A1 (VDE 0700-1/A1):1997-08

DIN EN 60335-1/A12 (VDE 0700-1/A12):1997-08

DIN EN 60335-1/A13 (VDE 0700-1/A13):1998-12

DIN EN 60335-1/A14 (VDE 0700-1/A14):1999-05

DIN EN 60335-1 Berichtigung 1 (VDE 0700-1 Berichtigung 1):2000-07, 2004-07

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2003-07

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60034-1:1998 + A1:1998 + A2:1999 EN 60034-1:1998/ A11:2002	IEC 60034-1:1996, mod + A1:1997 + A2:1999 –	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2000-09 DIN EN 60034-1/A11 (VDE 0530-1/A11):2003-08	VDE 0530-1 VDE 0530-1/A11
EN 60061-1:1993 + A1:1995 bis A7:1997 + A21:1998 bis A32:2003 + A33:2003	IEC 60061-1:1969 + Ergänzungen A:1970 bis V:1997 + A21:1998 bis A32:2003 + A33:2003, mod	DIN EN 60061-1:2004-10	–
EN 60065:2002	IEC 60065:2001, mod + Corr. 1:2002	DIN EN 60065 (VDE 0860): 2003-01	VDE 0860
EN 60068-2-2:1993 + A1:1993	IEC 60068-2-2:1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1:1993	DIN EN 60068-2-2:1994-08	–
EN 60068-2-2:1990/ A2:1994	IEC 60068-2-2:1974/ A2:1994	DIN EN 60068-2-2/A2:1995-01	–
EN 60068-2-32:1993	IEC 60068-2-32:1975 + A1:1982 + A2:1990	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/TR 60083:2004	–	–
HD 566 S1:1990	Identisch mit IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301-1):1993-03	VDE 0301-1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11 DIN EN 60112 Berichtigung 2 (VDE 0303-11 Berichtigung 2):2004-02	VDE 0303-11 VDE 0303-11 Berichtigung 2
–	–	–	–
Europäische Normen der Reihe EN 60127	Publikationen der Reihe IEC 60127	Normen der Reihe DIN EN 60127 (VDE 0820)	VDE 0820
Europäische Normen der Reihe HD 21	Publikationen der Reihe IEC 60227	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60238:1998 + Corr. Februar 1999 + A1:1999 + A2:2002 CLC-Corrigendum zu EN 60238/A2:2002	IEC 60238:1998 + A1:1999 + A2:2002 –	DIN EN 60238 (VDE 0616-1):2003-05 DIN EN 60238 Berichtigung 1 (VDE 0616-1 Berichtigung 1):2003-10	VDE 0616-1 VDE 0616-1 Berichtigung 1
Europäische Normen der Reihe HD 22	Publikationen der Reihe IEC 60245	Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	VDE 0282
HD 22.4 S3:1995 + A1:1999 zurückgezogen HD 22.4 S4:2004	IEC 60245-4:1994, mod Bezug zu IEC 60245-4:1994	DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2000-07 zurückgezogen DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2005-02	VDE 0282-4 VDE 0282-4
HD 22.14 S1:1995 + A1:1999 zurückgezogen HD 22.14 S2:2002	– –	DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2000-07 zurückgezogen, ersetzt durch: DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2003-09	VDE 0282-14 VDE 0282-14
EN 60249-2-4:1994 + A3:1994 + Corr. 1994 + A4:1995 + A5:2000	IEC 60249-2-4:1987 + A1:1989 + A2:1992 + A3:1993 + A4:1994 + A5:2000	DIN EN 60249-2-4:2000-12	–
EN 60249-2-5:1994 + A3:1994 + A4:1995 + A5:2000	IEC 60249-2-5:1987 + A1:1989 + A2:1992 + A3:1993 + A4:1994 + A5:2000	DIN EN 60249-2-5:2001-09	–
Europäische Normen der Reihe EN 60252	Publikationen der Reihe IEC 60252	Normen der Reihe DIN EN 60252 (VDE 0560)	VDE 0560
EN 60309-2	IEC 60309-2	DIN EN 60309-2 (VDE 0623-20):2000-05	VDE 0623-20
EN 60309-2:1999/ A11:2004	–	DIN EN 60309-2/A11 (VDE 0623-20/A11):2004-11	VDE 0623-20/A11
EN 60320-1:2001	IEC 60320-1:2001	DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1):2002-06	VDE 0625-1
–	–	DIN EN 60320-1 Berichtigung 1 (VDE 0625-1 Berichtigung 1):2003-04	VDE 0625-1 Berichtigung 1
EN 60320-2-2:1998	IEC 60320-2-2:1998	DIN EN 60320-2-2 (VDE 0625-2-2):1999-09	VDE 0625-2-2
EN 60320-2-3:1998	IEC 60320-2-3:1998	DIN EN 60320-2-3 (VDE 0625-2-3):1999-09	VDE 0625-2-3
EN 60335-2-29:2004	IEC 60335-2-29:2002 + A1:2004	DIN EN 60335-2-29 (VDE 0700-29):2005-06	VDE 0700-29
Europäische Normen der Reihe HD 384/HD 60364	Publikationen der Reihe IEC 60364	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	VDE 0100
EN 60384-14:2004	IEC 60384-14:1993	E DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2004-09	VDE 0565-1-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60417-1:1998	IEC 60417-1:1998 ^{a)}	DIN EN 60417-1:2000-05	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60598-1:2000 + A11:2000 CLC-Corrigendum zu EN 60598-1/A11:200	IEC 60598-1:2003 IEC 60598-1:1999, mod –	DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1):2001-06 DIN EN 60598-1 Berichtigung 1 (VDE 0711-1 Berichtigung 1):2001-11	VDE 0711-1 VDE 0711-1 Berichtigung 1
Europäische Normen der Reihe EN 60601	Publikationen der Reihe IEC 60601	Normen der Reihe DIN EN 60601 (VDE 0750)	VDE 0750
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002 ^{b)}	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1
–	IEC/TR 60664-2-2:2002	DIN EN 60664-1 Beiblatt 3 (VDE 0110-1 Beiblatt 3):2003-11	VDE 0110-1 Beiblatt 3
HD 625.3 S1:1997 ersetzt durch:	IEC 60664-3:1992 ersetzt durch:	DIN VDE 0110-3 (VDE 0110-3):1998-05 zurückgezogen mit Übergangsfrist bis 2006-04-01, ersetzt durch:	VDE 0110-3
EN 60664-3:2003	IEC 60664-3:2003	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09	VDE 0110-3
EN 60695-2-2:1994 + A1:1995	IEC 60695-2-2:1991 + A1:1994	DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471-2-2):1996-09	VDE 0471-2-2
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11	VDE 0471-2-11
EN 60695-2-12:2001	IEC 60695-2-12:2000	DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12):2001-11	VDE 0471-2-12
EN 60695-2-13:2001	IEC 60695-2-13:2000	DIN EN 60695-2-13 (VDE 0471-2-13):2001-11	VDE 0471-2-13
EN 60695-10-2:2003	IEC 60695-10-2:2003	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2):2004-05	VDE 0471-10-2
EN 60695-11-10: 1999	IEC 60695-11-10: 1999	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2000-01	VDE 0471-11-10
–	IEC 60721-2-1:1982 (Stand 1987)	DIN IEC 60721-2-1:1992-07	–
EN 60730-1:2000	IEC 60730-1:1999, mod	DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2002-01	VDE 0631-1
–	–	DIN EN 60730-1 Berichtigung 1 (VDE 0631-1 Berichtigung 1):2002-08	VDE 0631-1 Berichtigung 1
EN 60730-2-8:2002 + A1:2003	IEC 60730-2-8:2000, mod + A1:2002, mod	DIN EN 60730-2-8 (VDE 0631-2-8):2004-08	VDE 0631-2-8
EN 60738-1:1999	IEC 60738-1:1998	DIN EN 60738-1:1999-09	–
Europäische Normen der Reihe EN 60745	Publikationen der Reihe IEC 60745	Normen der Reihe DIN EN 60745 (VDE 0740)	VDE 0740
–	IEC 60906-1:1986	–	–
EN 60990:1999	IEC 60990:1999	DIN EN 60990 (VDE 0106-102):2000-10	VDE 0106-102

a) Die aktuellen Bildzeichen befinden sich in der IEC-Datenbank, die die URL hat:
<http://www.graphical-symbols.info/?OpenPage>.

b) Es ist eine konsolidierte Fassung 1.2 (2002) vorhanden, die die erste Ausgabe und die Änderungen 1 und 2 enthält.

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60998-2-1:1993	IEC 60998-2-1:1990, mod	DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613-2-1):1994-04	VDE 0613-2-1
EN 60998-2-2:1993	IEC 60998-2-2:1991	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2):1994-08	VDE 0613-2-2
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1
–	IEC TS 61000-1-2:2001	–	–
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:2002 + A1:2002	IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-11	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001	IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2002-07	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:1995 + A1:2001	IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12	VDE 0487-4-5
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001	IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12	VDE 0847-4-6
EN 61000-4-11:1994 + A1:2001	IEC 61000-4-11:1994 + A1:2000 ^{c)}	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2001-12	VDE 0847-4-11
EN 61000-4-13:2002	IEC 61000-4-13:2002	DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13):2003-02	VDE 0847-4-13
EN 61032:1998	IEC 61032:1997	DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10	VDE 0470-2
EN 61058-1:2002	IEC 61058-1:2000, mod + A1:2001 ^{d)}	DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2003-03	VDE 0630-1
EN 61180-1:1994	IEC 61180-1:1992	DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05	VDE 0432-10
EN 61180-2:1994	IEC 61180-2:1994	DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05	VDE 0432-11
Europäische Normen der Reihe EN 61508	Publikationen der Reihe IEC 61508	Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803)	VDE 0803
EN 61508-3:2001	IEC 61508-3:1998 + Corr. 1999	DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3):2002-12	VDE 0803-3
EN 61558-1:1997	IEC 61558-1:1997, mod	DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):1998-07	VDE 0570-1
EN 61558-2-6:1997	IEC 61558-2-6:1997	DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07	VDE 0570-2-6
EN 61770:1999 + A1:2004	IEC 61770:1998 + A1:2004	DIN EN 61770 (VDE 0700-600):2004-12	VDE 0700-600
–	ISO 2768-1:1989	DIN ISO 2768-1:1991-06	–
–	ISO 7000:1989	DIN 40101-2:1993-02	–
–	ISO 9772:2001 + A1:2003	–	–
^{c)} Es ist eine konsolidierte Fassung 1.1 (2001) vorhanden, die die erste Ausgabe und die Änderung 1 enthält. ^{d)} Es ist eine konsolidierte Fassung 3.1 (2001) vorhanden, die die dritte Ausgabe und die Änderung 1 enthält.			

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

Kurzbezeichnung		Deutsche Norm
60245 IEC 53 60245 IEC 51 60245 IEC 57 60245 IEC 66	H05RR-F H03RT-F H05RN-F H07RN-F	DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2000-07 ^{a)}
60227 IEC 41 60227 IEC 52 60227 IEC 53	H03VH-Y H03VV-F, H03VVH2-F H05VV-F, H05VVH2-F	DIN VDE 0281-5 (VDE 0281-5):2002-09
60245 IEC 86 60245 IEC 87 60245 IEC 88	H03RR-H H03RV4-H H03V4V4-H	DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2000-07 ^{b)}
a) Ersetzt durch DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2003-10 (Nachfolger: VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2005-02). Die Leitungsbauart 60245 IEC 51/H03RT-F (Gummiaderschnur) wurde gestrichen. Als vergleichbare Leitungsbauart wurde H03RT-H in HD 22.14 S2 (entspricht DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2003-09) neu aufgenommen. b) Ersetzt durch DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2003-09. Die Leitungsbauart 60245 IEC 87/H03RV4 wurde gestrichen.		

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 40101-2:1993-02, *Graphische Symbole für Einrichtungen. Bildzeichen der ISO 7000 für die Elektrotechnik.*

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2000-09, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:1996, modifiziert + A1:1997 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 60034-1:1998 + A1:1998+ A2:1999.*

DIN EN 60034-1/A11 (VDE 0530-1/A11):2003-08, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten – Änderung A11; Deutsche Fassung EN 60034-1:1998/A11:2002.*

DIN EN 60061-1:2004-10, *Lampensockel und -fassungen sowie Lehren zur Kontrolle der Austauschbarkeit und Sicherheit – Teil 1: Lampensockel (IEC 60061-1:1969 + Ergänzungen A:1970 bis V:1997 + A21:1998 bis A32:2003 + A33:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60061-1:1993 + A1:1995 bis A7:1997 + A21:1998 bis A32:2003 + A33:2003.*

DIN EN 60065 (VDE 0860):2003-01, *Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte – Sicherheitsanforderungen (IEC 60065:2001, modifiziert + Corr. 1:2002-08); Deutsche Fassung EN 60065:2002.*

DIN EN 60068-2-2:1994-08, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993.*

DIN EN 60068-2-2/A2:1995-01, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974/A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1990/A2:1994.*

DIN EN 60068-2-32:1995-03, *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 60068-2-75:1998-06, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Eh: Hammerprüfungen (IEC 60068-2-75:1997); Deutsche Fassung EN 60068-2-75:1997.*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07

DIN IEC 60085 (VDE 0301-1):1993-03, *Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 60085:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990.*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003.*

DIN EN 60112 Berichtigung 2 (VDE 0303-11 Berichtigung 2):2004-02, *Berichtigungen zu DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11.*

Normen der Reihe

DIN EN 60127 (VDE 0820), *Geräteschutzsicherungen.*

DIN EN 60238 (VDE 0616-1):2003-05, *Lampenfassungen mit Edisongewinde (IEC 60238:1998 + A1:1999 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60238:1998 + Corrigendum Februar 1999 + A1:1999 + A2:2002.*

DIN EN 60238 Berichtigung 1 (VDE 0616-1 Berichtigung 1):2003-10, *Berichtigungen zu DIN EN 60238 (VDE 0616-1):2003-05 (CENELEC-Corrigendum zu EN 60238:1998/A2:2002).*

DIN EN 60249-2-4:2000-12, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen – Einzelbestimmung Nr. 4: Kupferkaschierte Epoxidharz-Glashartgewebetafeln für allgemeine Anwendungszwecke (IEC 60249-2-4:1987 + A1:1989 + A2:1992 + A3:1993 + A4:1994 + A5:2000); Deutsche Fassung EN 60249-2-4:1994 + A3:1994 + Corrig.:1994 + A4:1995 + A5:2000.*

DIN EN 60249-2-5:2001-09, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen – Einzelbestimmung Nr. 5: Kupferkaschierte Epoxidharz-Glashartgewebetafeln definierter Brennbarkeit (Prüfung mit vertikaler Probenlage) (IEC 60249-2-5:1987 + A1:1989 + A2:1992 + A3:1993 + A4:1994 + A5:2000); Deutsche Fassung EN 60249-2-5:1994 + A3:1994 + A4:1995 + A5:2000.*

Normen der Reihe

DIN EN 60252 (VDE 0560), *Motorkondensatoren.*

DIN EN 60309-2 (VDE 0623-20):2000-05, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen (IEC 60309-2:1999); Deutsche Fassung EN 60309-2:1999.*

DIN EN 60309-2/A11 (VDE 0623-20/A11):2004-11, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen; Deutsche Fassung EN 60309-2:1999/A11:2004.*

DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1):2002-06, *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60320-1:2001); Deutsche Fassung EN 60320-1:2001.*

DIN EN 60320-1 Berichtigung 1 (VDE 0625-1 Berichtigung 1):2003-04, *Berichtigungen zu DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1):2002-06.*

DIN EN 60320-2-2 (VDE 0625-2-2):1999-09, *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 2-2: Netzweiterverbindungen für Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Einrichtungen (IEC 60320-2-2:1998); Deutsche Fassung EN 60320-2-2:1998.*

DIN EN 60320-2-3 (VDE 0625-2-3):1999-09, *Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Zwecke – Teil 2-3: Gerätesteckvorrichtungen mit einem Schutzgrad höher als IPXO (IEC 60320-2-3:1998); Deutsche Fassung EN 60320-2-3:1998.*

DIN EN 60335-2-29 (VDE 0700-29):2005-06, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-29: Besondere Anforderungen für Batterieladegeräte (IEC 60335-2-29:2002 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60335-2-29:2004.*

DIN EN 60417-1:2000-05, *Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1998.*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.*

DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1):2001-06, *Leuchten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen* (IEC 60598-1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60598-1:2000 + A11:2000.

DIN EN 60598-1 Berichtigung 1 (VDE 0711-1 Berichtigung 1):2001-11, *Berichtigungen zu DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1):2001-06 (CENELEC-Corrigendum zu EN 60598-1:2000/A11:2000).*

Normen der Reihe

DIN EN 60601 (VDE 0750), *Medizinische elektrische Geräte.*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen* (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003.

DIN EN 60664-1 Beiblatt 3 (VDE 0110-1 Beiblatt 3):2003-11, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Beiblatt 3: Berücksichtigung von Schnittstellen – Anwendungsleitfaden* (IEC/TR 60664-2-2:2002).

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung* (IEC 60664-3:2003); Deutsche Fassung EN 60664-3:2003.

DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471-2-2):1996-09, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren – Hauptabschnitt 2: Prüfung mit der Nadelflamme* (IEC 60695-2-2:1991 + A1:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-2:1994 + A1:1995.

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen* (IEC 60695-2-11:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2001.

DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-12: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Werkstoffen* (IEC 60695-2-12:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-12:2001.

DIN EN 60695-2-13 (VDE 0471-2-13):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-13: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Werkstoffen* (IEC 60695-2-13:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-13:2001.

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2):2004-05, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung* (IEC 60695-10-2:2003); Deutsche Fassung EN 60695-10-2:2003.

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2000-01, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfverfahren mit 50 W-Prüfflamme horizontal und vertikal* (IEC 60695-11-10:1999); Deutsche Fassung EN 60695-11-10:1999.

DIN IEC 60721-2-1:1992-07, *Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Natürliche Einflüsse, Temperatur und Luftfeuchte*; Identisch mit IEC 60721-2-1:1982 (Stand 1987).

DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2002-01, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60730-1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-1:2000.

DIN EN 60730-1 Berichtigung 1 (VDE 0631-1 Berichtigung 1):2002-08, *Berichtigungen zu DIN EN 60730-1 (VDE 0631-1):2002-01.*

DIN EN 60730-2-8 (VDE 0631-2-8):2004-08, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-8: Besondere Anforderungen an elektrisch betriebene Wasserventile, einschließlich mechanischer Anforderungen* (IEC 60730-2-8:2000, modifiziert + A1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-8:2002 + A1:2003.

DIN EN 60738-1:1999-09, *Direkt geheizte temperaturabhängige Widerstände mit positivem Temperaturkoeffizienten – Teil 1: Fachgrundspezifikation* (IEC 60738-1:1998); Deutsche Fassung EN 60738-1:1999.

Normen der Reihe

DIN EN 60745 (VDE 0740), *Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge.*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2005-07

DIN EN 60990 (VDE 0106-102):2000-10, Verfahren zur Messung von Berührungsstrom und Schutzleiterstrom (IEC 60990:1999); Deutsche Fassung EN 60990:1999.

DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613-2-1):1994-04, Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbstständige Betriebsmittel mit Schraubenklemmstellen (IEC 60998-2-1:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60998-2-1:1993.

DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2):1994-08, Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbstständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen (IEC 60998-2-2:1991); Deutsche Fassung EN 60998-2-2:1993.

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12, 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 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001.

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-11, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2002 + A1:2002.

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2002-07, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001.

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:1995 + A1:2001.

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:1996 + A1:2001.

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-11:1994 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-11:1994 + A1:2001.

DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13):2003-02, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-13: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit am Wechselstrom-Netzanschluss gegen Oberschwingungen und Zwischenharmonische einschließlich leitungsgeführter Störgrößen aus der Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen (IEC 61000-4-13:2002); Deutsche Fassung EN 61000-4-13:2002.

DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis (IEC 61032:1997); Deutsche Fassung EN 61032:1998.

DIN EN 61058-1 (VDE 0630-1):2003-03, Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61058-1:2000, modifiziert + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61058-1:2002.

DIN EN 61180-1 (VDE 0432-10):1995-05, Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Teil 1: Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen (IEC 61180-1:1992); Deutsche Fassung EN 61180-1:1994.

DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05, Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Teil 2: Prüfgeräte (IEC 61180-2:1994); Deutsche Fassung EN 61180-2:1994.

Normen der Reihe

DIN EN 61508 (VDE 0803), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme.

DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3):2002-12, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-3:2001.

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):1998-07, 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 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-6: Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-6:1997); Deutsche Fassung EN 61558-2-6:1997.

DIN EN 61770 (VDE 0700-600):2004-12, Elektrische Geräte zum Anschluss an die Wasserversorgungsanlage – Vermeidung von Rücksaugung und des Versagens von Schlauchsätzen (IEC 61770:1998 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 61770:1999 + A1:2004.

DIN ISO 2768-1:1991-06, Allgemeintoleranzen – Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung; Identisch mit ISO 2768-1:1989.

Normen der Reihe

DIN VDE 0100 (VDE 0100), Errichten von Niederspannungsanlagen.

DIN VDE 0110-3 (VDE 0110-3):1998-05, Isolationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Verwendung von Beschichtungen zum Zweck der Isolationskoordination bei bestückten Leiterplatten (IEC 60664-3:1992); Deutsche Fassung HD 625.3 S1:1997.

Zurückgezogen mit Übergangsfrist bis 2006-04-01, ersetzt durch DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09

Normen der Reihe

DIN VDE 0281 (VDE 0281), Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V.

DIN VDE 0281-5 (VDE 0281-5):2002-09, Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5:1979, modifiziert); Deutsche Fassung HD 21.5 S3:1994 + A1:1999 + A2:2001.

Normen der Reihe

DIN VDE 0282 (VDE 0282), Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V.

DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2000-07, Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen (IEC 60245-4:1994, modifiziert); Deutsche Fassung HD 22.4 S3:1995 + A1:1999. zurückgezogen, ersetzt durch:

DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2005-02, Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen; Deutsche Fassung HD 22.4 S4:2004.

DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2000-07, Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 14: Leitungen für Anwendungen, die hohe Flexibilität erfordern; Deutsche Fassung HD 22.14 S1:1995 + A1:1999.

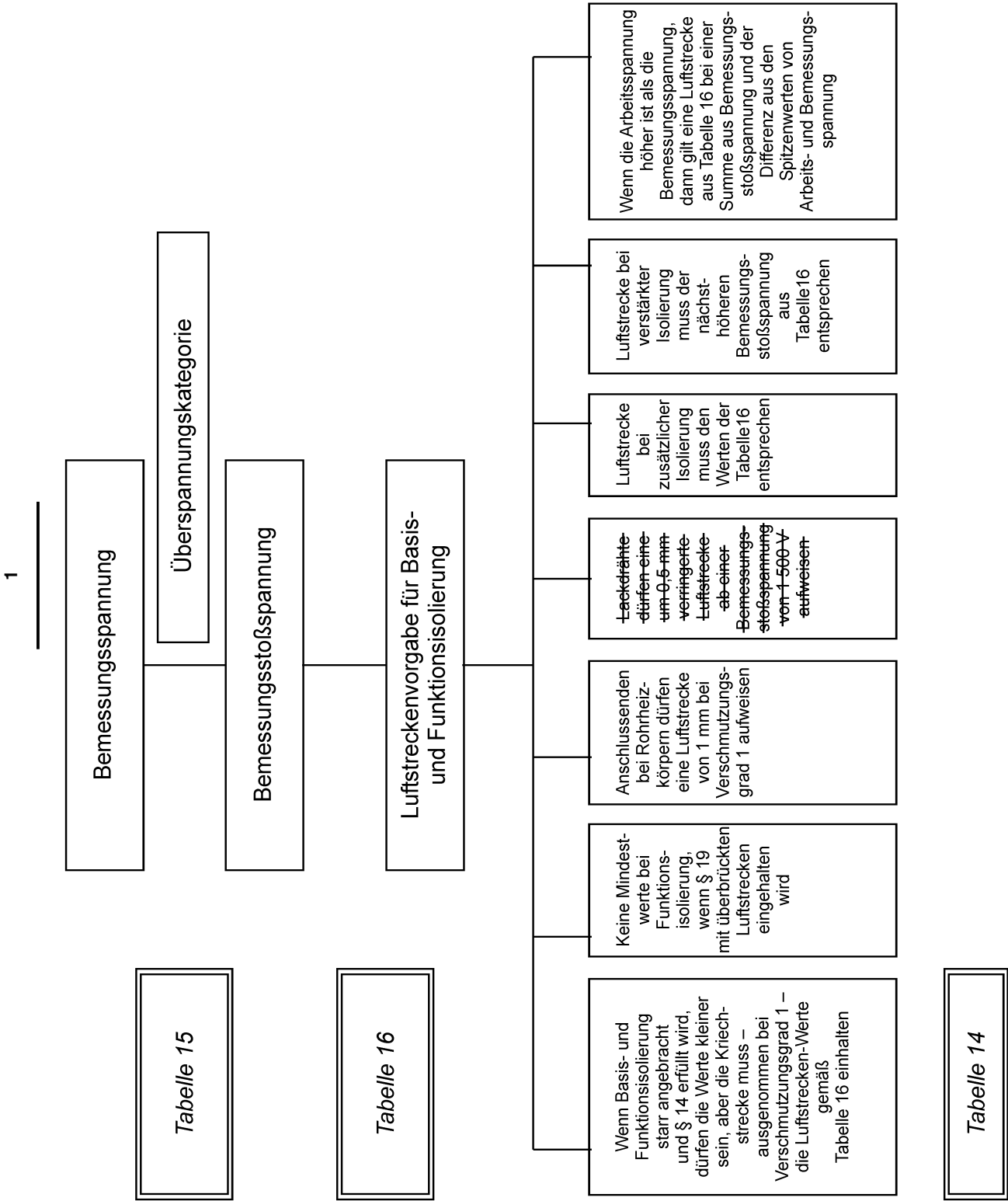
zurückgezogen, ersetzt durch:

DIN VDE 0282-14 (VDE 0282-14):2003-09, Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 14: Leitungen für Anwendungen, die hohe Flexibilität erfordern; Deutsche Fassung HD 22.14 S2:2002.

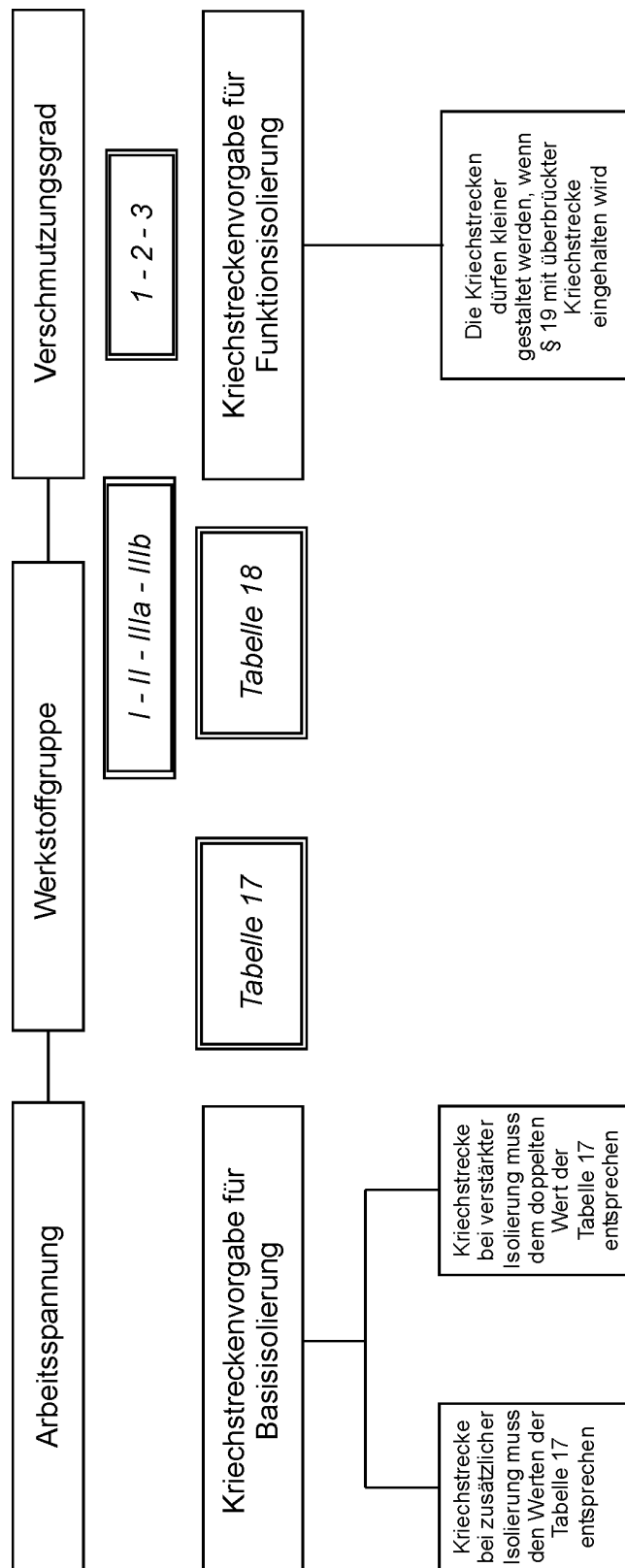
E DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2004-09, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation: Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 40/1405/CDV:2004); Deutsche Fassung prEN 60384-14:2004.

Nationaler Anhang NC
(informativ)

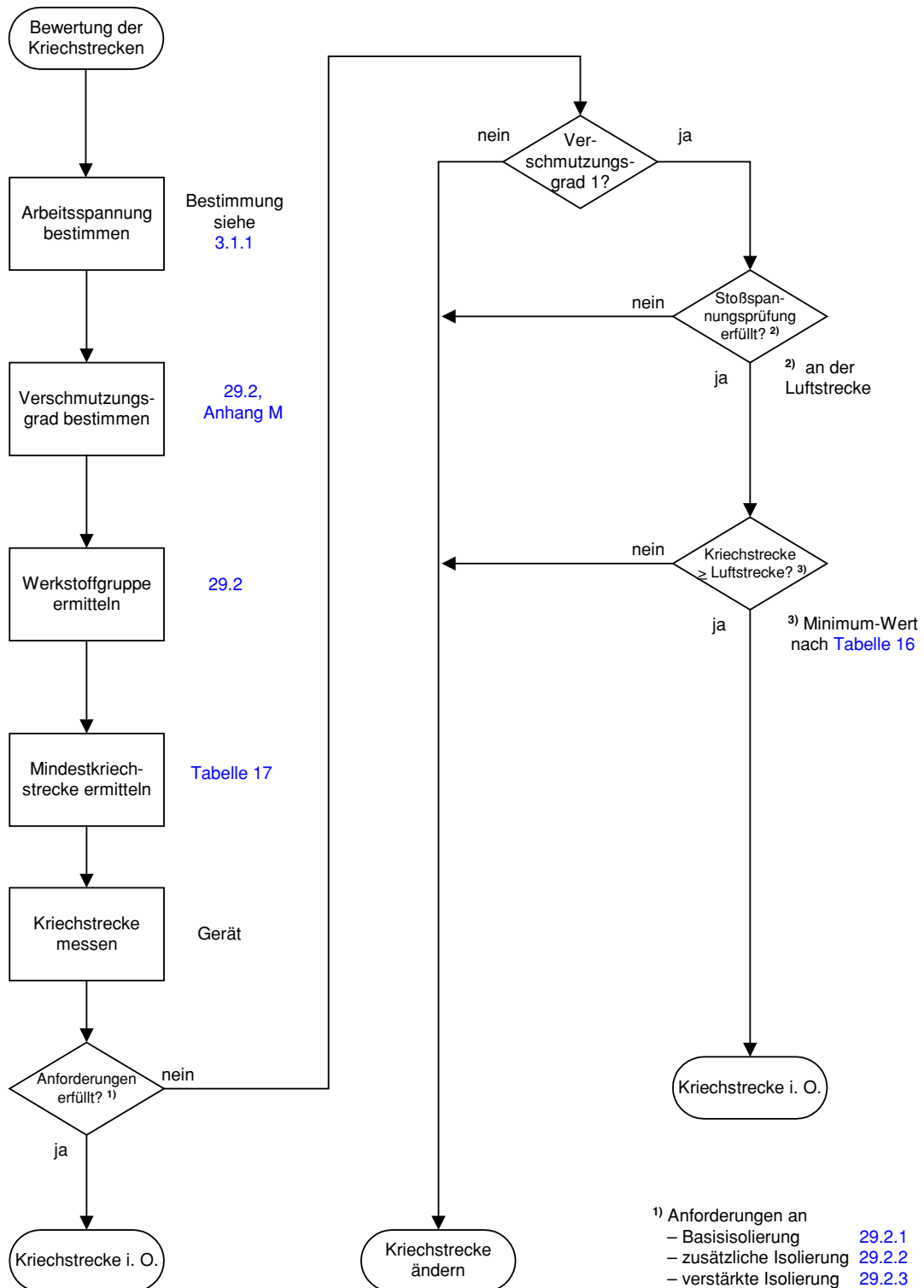
Vorgehensweise zur Bestimmung von Luftstrecken



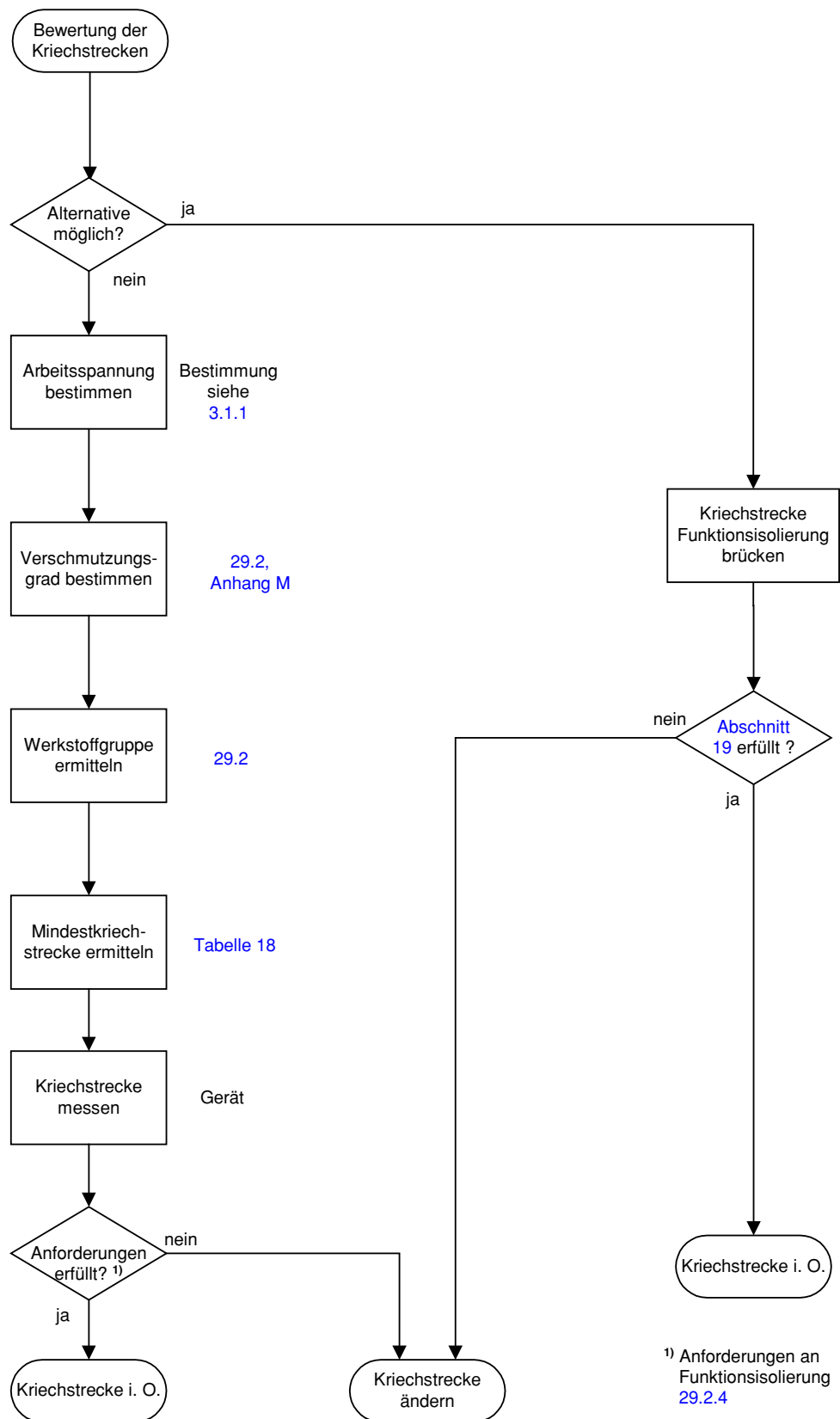
Vorgehensweise zur Bestimmung der Kriechstrecken



- Kriechstrecken-Abstände bei Lackdrähten brauchen nur den entsprechenden Werten der Luftstrecke gemäß Tabelle 16 zu genügen.
- Kriechstrecken-Abstände bei Glas, Keramik oder anderen anorganischen Werkstoffen brauchen nur den Werten der Luftstrecken gemäß Tabelle 16 zu genügen.

Basisisolierung

Funktionsisolierung



Nationaler Anhang NE (informativ)

Leitfaden zur Gestaltung der funktionalen Sicherheit von Geräten

Dieser Leitfaden zur Gestaltung der funktionalen Sicherheit von Geräten wurde von IEC/TC 61/MT23 erstellt. Grundlage war die Diskussion auf der MT23-Sitzung am 31. Oktober 2003 in London und am 8. Mai in Kuala Lumpur.

Einleitung

Änderung 1 von IEC 60335-1 legt eine Methodik zur Erzielung der funktionalen Sicherheit für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke fest, die sich auf elektronische Schutzstromkreise (**Protective Electronic Circuits – PECs**) stützen. Die Geräte werden gemäß den vom Hersteller zur Verfügung gestellten Anweisungen installiert, verwendet und gewartet. Die Anwendung erfolgt nach den beiden Betriebsbedingungen des normalen und des unsachgemäßen Gebrauchs.

Bei der Entwicklung dieser Methodik bezog sich IEC/TC 61/MT23 auf die Anleitungen in IEC TS 61000-1-2: *ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) – Part 1-2: General – Methodology for the achievement of the functional safety of electrical and electronic equipment with regard to electromagnetic phenomena*, IEC 61508-3:1998, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – Part 3: Software requirements* und **Anhang H in IEC 60730-1: Automatic controls for household and similar use – Part 1: General requirements**.

Sie wird angewendet, um elektromagnetische Umgebungseinflüsse auf das Gerät zu beschreiben, jedoch beinhaltet sie nicht den Einfluss von internen Quellen auf das Gerät, die bei der Konstruktion des Gerätes zu bewerten sind. Im Allgemeinen wird angenommen, dass alle Bauteile, die die funktionale Sicherheit des Gerätes bestimmen, zu irgendeinem Zeitpunkt während der Lebensdauer des Gerätes ausfallen können. Des Weiteren werden Anforderungen definiert, die von der sicherheitsrelevanten Software einzuhalten sind.

Die in **Abschnitt 19** der IEC 60335-1 beschriebenen Anforderungen bilden das Konzept für die funktionale Sicherheit, auf das in IEC 61508 Bezug genommen wird, um die Entwicklung/Konstruktion des Gerätes einschließlich seiner PECs abzudecken. Die Prüfanforderungen in **Abschnitt 19** der IEC 60335-1 bilden das Validierungsverfahren, mit dem die Entwicklung/Konstruktion zu bestätigen ist.

Jegliche Änderung an einem PECs einschließlich seiner Software erfordert eine Wiederholung des Validierungsverfahrens, falls die Änderung die vorherige Validierung beeinflussen könnte.

Da IEC 60335-1 eine Norm zur Typprüfung ist, die weltweit zur Zertifizierung/Konformitätsbewertung von gefertigten Geräten eingesetzt wird, ist der in IEC 61508 festgelegte Verifikationsprozess für die Entwurfsverfahren keine Vorbedingung für die Übereinstimmung mit IEC 60335. Es wird jedoch angenommen, dass diejenigen, die für die Entwicklung/Konstruktion von PECs einschließlich Software verantwortlich sind, den Verfahren und Empfehlungen der IEC 61508 folgen. Für Softwareentwickler ist es auch wichtig ihre Erfahrungen als Ingenieur für den Software-Bewertungs-Prozess anzuwenden, da Software nicht immer überprüft werden kann, ob sie vollständig fehlerfrei ist.

Der Einfluss von elektromagnetischen Phänomenen ist in Bezug auf die Gebrauchstauglichkeit eines Gerätes durch andere Normen abgedeckt, wie z. B. CISPR 14-2.

Die in IEC 60335-1 angewendeten Kriterien bezüglich der Einflüsse von elektromagnetischen Phänomenen haben zur Sicherheit eines Gerätes folgenden Bezug.

„Das Gerät darf nicht eine **gefährliche Fehlfunktion** ausführen und es darf kein Fehlverhalten des **elektronischen Schutzstromkreises** geben, falls das Gerät noch betriebsfähig ist.

Geräte mit einer elektronischen Schalteinrichtung, die in der **AUS-Stellung** oder im Betriebszustand „Stand-by“ geprüft wurden, dürfen nicht in Betrieb gehen“

Nicht jedes Detail aus dem Konzept für die funktionale Sicherheit (Anforderungen des [Abschnittes 19](#)) ist auf jeden einzelnen Gerätetyp anwendbar.

Dies wird deutlich gemacht in [5.3](#) der IEC 60335-1, wo festgelegt ist:

„Wenn es vom Aufbau des Gerätes offensichtlich ist, dass eine bestimmte Prüfung nicht zutreffend ist, wird sie nicht durchgeführt.“

Dafür ist es nötig, einen individuellen Prüfplan für jeden Gerätetyp zu entwickeln, der zu bewerten ist. Der Prüfplan sollte Informationen beinhalten, welche spezifizierten Abschnitte der IEC 61000-4 angewendet werden und sollte in das Prüfprotokoll eingebunden werden. Ein Verweis auf die Tabellen 1 bis 3 des Leitfadens zur Anwendung der Prüfungen des [Abschnittes 19](#), die durchgeführt werden können, kann erfolgen.

Um die Erstellung des Prüfplans zu unterstützen und den Prüfaufwand zu verringern, sollte der Hersteller Informationen bereitstellen, wie z. B. Schaltpläne, erwartete Auswirkung bei Unterbrechung/Kurzschluss von Bauteilen, Einzelheiten von integrierten Schaltkreisen und Einzelheiten der Software-Struktur.

**Tabelle 1 – Durchführbarkeit von elektromagnetischen (EM) Phänomen-Prüfungen
(während elektronischer Schutzstromkreis tätig ist)**

Abschnitt	motorbetriebenes Gerät	Wärmegerät	Kombiniertes Gerät
19.2	NA	NA	NA
19.3	NA	NA	Ja
19.4	NA	Ja	Ja
19.5 (s. Anmerkung unten)	NA	Ja	Ja
19.6	NA	NA	NA
19.7	Ja (nicht anwendbar bei 30-s- und 5-min-Geräten)	NA	Ja
19.8	Ja	NA	Ja
19.9	Ja (nicht anwendbar bei 30-s- und 5-min-Geräten)	NA	Ja
19.10	Ja	NA	Ja
19.11.2	Ja	Ja	Ja

ANMERKUNG Bei Geräten mit Rohr- oder eingebetteten Heizkörpern sind die EM-Phänomen-Prüfungen auch mit abgetrenntem Heizelement unter allen Bedingungen durchzuführen.

Tabelle 2 – Anwendbarkeit der Prüfungen für elektromagnetische Phänomene (motorbetriebene Geräte)

Abschnitt	ESD (19.11.4.1)	RFF (19.11.4.2)	FTB (19.11.4.3)	Surge (19.11.4.4)	RFC (19.11.4.5)	VDI (19.11.4.6)	MS (19.11.4.7)
19.7	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.8 (kann durch 19.7 abgedeckt sein)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.9	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.10	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.11.2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
ANMERKUNG Einphasengerät, in dem kein Hauptschlussmotor verwendet wird, muss nur den Prüfungen nach 19.7 und 19.11.2 unterzogen werden.							

Tabelle 3 – Anwendbarkeit der Prüfungen für elektromagnetische Phänomene (Wärmegeräte)

Abschnitt	ESD (19.11.4.1)	RFF (19.11.4.2)	FTB (19.11.4.3)	Surge (19.11.4.4)	RFC (19.11.4.5)	VDI (19.11.4.6)	MS (19.11.4.7)
19.3	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.4	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.5	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
19.11.2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
ANMERKUNG Ein Prüfprogramm für ein Gerät kann zeigen, dass nur eine Prüfreihe mit EMP-Anwendung notwendig ist, wenn derselbe Schaltkreis den gleichen Parameter überwacht.							

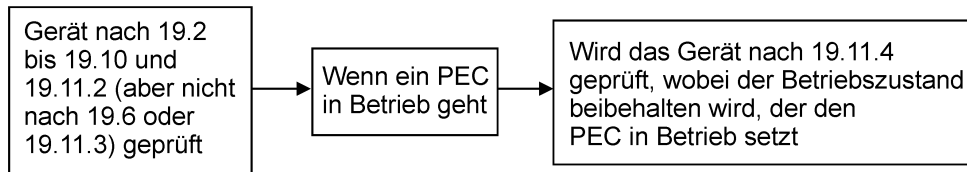
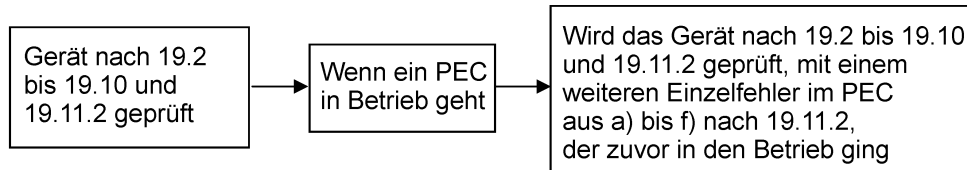
Es sollte anerkannt werden, dass ein PEC schalten darf, um die Übereinstimmung mit jedem der Abschnitte 20, 22, 24 und 32 der Teile 2 zu gewährleisten. Ob das Konzept der funktionalen Sicherheit unter den Bedingungen, die in den Abschnitten 20, 22, 24 oder 32 beschrieben sind, angewendet werden sollte, wird in Änderungen zu einigen Teilen 2 spezifiziert werden, die auf Änderung 1 zum Teil 1 Bezug nehmen. Wenn solche Änderungen fehlen, braucht nur der [Abschnitt 19](#) in dem Konzept der funktionalen Sicherheit berücksichtigt werden.

Besondere Bedingungen in den Teilen 2 sind gegeben, wenn Auswirkungen von Spannungseinbrüchen und Unterbrechungen, bei Kochgeräten ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten eines Kochzyklus eine Brandgefahr verursachen könnte.

Um die Bewertung einer jeglichen sicherheitsrelevanten Software zu ermöglichen, soll bei jedem zu beurteilenden Gerät die Dokumentation für jede sicherheitsrelevante Software innerhalb des Gerätes bereitgestellt werden. Diese Dokumentation sollte eine Beschreibung der System-Philosophie, des Steuerungsablaufes, Daten- und Zeitablaufes beinhalten.

Die Programm-Dokumentation muss in der Programmiersprache des Herstellers bereitgestellt werden. Es muss eine klare Beziehung zwischen den verschiedenen Teilen der Dokumentation, z. B. der Prozessverknüpfungen, Hardware und die in der Softwaredokumentation enthaltenen Kennzeichnungen vorhanden sein.

Wenn ein Hersteller eine Dokumentation der analytischen Schritte, die während der Entwicklung der Hardware und Software getroffen wurden, bereitstellt, kann diese Dokumentation von Zertifizierungsstellen als Teil des Bewertungsverfahrens angewendet werden.

Weitere Erklärungen:**1. Prüfung von elektromagnetischen Phänomenen nach 19.11.4****2. Praktischer Weg für die in 19.11.3 festgelegte Prüfung der Fehler****Ausnahmen**

Die Prüfung von elektromagnetischen Phänomenen nach dem zweiten Satz von 19.11.4 braucht nicht bei Geräten angewendet zu werden, die folgende Bedingung erfüllen, selbst wenn eine „elektronische Trennung“ oder die „Betriebsart Stand-by“ eingebaut ist.

Ein unbeabsichtigter Betrieb führt zu keiner Gefährdung.

Nationaler Anhang NF (informativ)

Software-Bewertung Softwareevaluierung gemäß **IEC/EN 60335-1/A1** in Anlehnung an **IEC 60730-1, Anhang H**

H.2.16 Begriffe zur Struktur von Software

H.2.16.1

Doppelkanal (dual channel)

Struktur, die zwei voneinander unabhängige Funktionsmittel enthält, um festgelegte Betriebsweisen auszuführen

ANMERKUNG Für die Beherrschung von Gleichtaktstörungen/-fehlern dürfen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Es ist nicht gefordert, dass die beiden Kanäle jeder in ihrer Art algorithmisch oder logisch sind.

H.2.16.2

Doppelkanal (ungleich) mit Vergleich (dual channel (diverse) with comparison)

Doppelkanalstruktur, die zwei verschiedene oder voneinander unabhängige Funktionsmittel enthält, von denen jedes ein angegebenes Verhalten ausführen kann, bei dem ein Vergleich der Ausgangssignale für die Störungs-/Fehlererkennung ausgeführt wird

H.2.16.3

Doppelkanal (gleichartig) mit Vergleich (dual channel (homogeneous) with comparison)

Doppelkanalstruktur, die zwei identische und voneinander unabhängige Funktionsmittel enthält, von denen jedes ein angegebenes Verhalten ausführen kann, bei dem ein Vergleich der inneren Signale oder der Ausgangssignale für die Störungs-/Fehlererkennung ausgeführt wird

H.2.16.4

Einzelkanal (single channel)

Struktur, in der ein einzelnes funktionelles Mittel verwendet wird, um festgelegte Betriebsweisen auszuführen

H.2.16.5

Einzelkanal mit Funktionsprüfung (single channel with functional test)

Einzelkanalstruktur, in der in die Funktionseinheit vor ihrem Arbeitsablauf Prüfdaten eingespeist werden

H.2.16.6

Einzelkanal mit periodischer Selbstprüfung (single channel with periodic self test)

Einzelkanalstruktur, in der Bauteile des Gerätes periodisch während des Betriebes geprüft werden

H.2.16.7

Einzelkanal mit periodischer Selbstprüfung und -überwachung (single channel with periodic self test and monitoring)

Einzelkanalstruktur mit periodischer Selbstprüfung, in der unabhängige Hilfsmittel solche Vorgänge wie sicherheitsbezogene Zeitabläufe, Reihenfolgen und Softwareabläufe überwachen

H.2.17 Begriffe zur Fehlervermeidung in Software

Black-Box-Prüfung (siehe [H.2.17.8.1.](#))

H.2.17.1

dynamische Analyse (dynamic analysis)

Analyseverfahren, bei dem Eingangssignale einer Gerätesteuerung nachgebildet und logische Signale an den Knoten der Schaltung auf ihren richtigen Wert und das richtige Zeitverhalten überprüft werden

H.2.17.2**Berechnung der Ausfallrate** (failure rate calculation)

Berechnung der theoretischen Ausfallanzahl für eine gegebene Einheitsart

ANMERKUNG Zum Beispiel Ausfälle je Stunde oder Ausfälle je Betriebszyklus.

H.2.17.3**Hardware-Analyse** (hardware analysis)

Auswertungsvorgang, bei dem die Schaltungsanordnung und die Bauteile eines Gerätes hinsichtlich der richtigen Funktion innerhalb ihrer festgelegten Abweichungen und Bemessungsdaten überprüft werden

H.2.17.4**Hardware-Nachbildung** (hardware simulation)

Analyseverfahren, bei dem Schaltungsfunktion und Bauteil-Grenzabweichungen unter Verwendung eines Rechnermodells überprüft werden

H.2.17.5**Überprüfung** (inspection)

Auswertungsvorgang, bei dem die Hardware- oder die Softwarespezifikation, -auslegung oder -codierung im Einzelnen durch eine Person oder Personengruppe, jedoch nicht von dem Konstrukteur oder Programmierer, überprüft wird, um mögliche Fehler zu ermitteln

ANMERKUNG Im Gegensatz zum „Walk through“ (Durchgehen) ist der Konstrukteur oder der Programmierer bei dieser Auswertung passiv.

H.2.17.6**Betriebsprüfung** (operational test)

Auswertungsvorgang, bei dem ein Gerät unter den Extremwerten seiner vorgesehenen Betriebsbedingungen (z. B. Zyklusabstand, Temperatur, Spannung) betrieben wird, um Fehler in der Konstruktion oder dem Aufbau nachzuweisen

Software-Störungs-/Fehlererkennungszeit (siehe [H.2.17.10](#))**H.2.17.7 statische Analyse** (static analysis)**H.2.17.7.1****statische Analyse – Hardware-seitig** (static analysis – hardware)

Auswertungsvorgang, bei dem ein Hardware-Modell systematisch beurteilt wird

ANMERKUNG Die Auswertung darf typischerweise rechnergestützt erfolgen sowie die Überprüfung der Teilelisten und Schaltungsauslegungen, eine Schnittstellenanalyse und Funktionskontrollen einschließen.

H.2.17.7.2**statische Analyse – Software-seitig** (static analysis – software)

Auswertungsvorgang, bei dem ein Softwareprogramm ohne notwendige Ausführung des Programms systematisch beurteilt wird

ANMERKUNG Die Auswertung darf typischerweise rechnergestützt erfolgen und schließt üblicherweise die Analyse solcher Merkmale wie die Programmlogik, Datenwege, Schnittstellen und Variablen ein.

H.2.17.8**systematische Prüfung** (systematic test)

Analyseverfahren, bei dem ein System oder ein Softwareprogramm auf seine richtige Ausführung durch die Eingabe ausgewählter Prüfdaten beurteilt wird

ANMERKUNG Siehe zum Beispiel Black-Box-Prüfung und White-Box-Prüfung.

H.2.17.8.1**Black-Box-Prüfung** (black box test)

systematische Prüfung, bei der aus der Funktionsspezifikation abgeleitete Prüfdaten in eine Funktionseinheit eingegeben werden, um ihren richtigen Betrieb zu beurteilen

H.2.17.8.2

White-Box-Prüfung (white box test)

systematische Prüfung, bei der auf der Softwarespezifikation beruhende Daten in ein Programm eingegeben werden, um die richtige Funktion der Unterprogramme zu beurteilen

ANMERKUNG Die Daten dürfen zum Beispiel ausgewählt werden, um so viele Befehle wie möglich, so viele Programmverzweigungen wie möglich, so viele Unterroutinen wie möglich usw. auszuführen.

H.2.17.9

Walk-through (walk-through)

Auswertungsvorgang, bei dem ein Konstrukteur oder Programmierer oder andere Mitglieder der Entwicklungsgruppe durch die Hardwareauslegung, Softwareauslegung und/oder Softwarecodierung führt, die die Konstrukteure oder Programmierer entwickelt haben, um mögliche Fehler zu erkennen

ANMERKUNG Im Gegensatz zur Überprüfung ist der Konstrukteur oder Programmierer bei dieser Nachprüfung aktiv.

White-Box-Prüfung (siehe H.2.17.8.2)

H.2.17.10

Software-Störungs-/Fehlererkennungszeit (software fault/error detection time)

Zeitraum zwischen dem Auftreten einer(s) Störung/Fehlers und dem Einleiten des deklarierten Geräte-Verhaltens durch die Software

H.2.18 Begriffe zu Störungs-/Fehlerüberwachungstechniken für Software

H.2.18.1 Busredundanz (bus redundancy)

H.2.18.1.1

volle Busredundanz (full bus redundancy)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der vollständig redundante Daten und/oder Adressen mit Hilfe einer redundanten Busstruktur geliefert werden

H.2.18.1.2

Mehrbit-Busparität (multi-bit bus parity)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der der Bus um zwei oder mehr Bits erweitert ist und diese zusätzlichen Bits zum Fehlernachweis verwendet werden

H.2.18.1.3

Einzelbit-Busparität (single bit bus parity)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der der Bus um ein Bit erweitert ist und dieses zusätzliche Bit zum Fehlernachweis verwendet wird

H.2.18.2

Codesicherheit (code safety)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechniken, bei denen der Schutz gegen zufällige und/oder systematische Fehler in Eingangs- und Ausgangsinformationen durch die Verwendung von Datenredundanz und/oder Übertragungsredundanz gegeben wird (siehe auch H.2.18.2.1 und H.2.18.2.2)

H.2.18.2.1

Datenredundanz (data redundancy)

Form der Codesicherheit, bei der Speicherung von redundanten Daten auftritt

H.2.18.2.2

Übertragungsredundanz (transfer redundancy)

Form der Codesicherheit, bei der Daten mindestens zweimal aufeinander folgend übertragen und dann miteinander verglichen werden

ANMERKUNG Diese Technik weist diskontinuierliche Fehler nach.

H.2.18.3**Komparator** (comparator)

Bauteil, das zur Störungs-/Fehlerüberwachung verwendet wird. Das Bauteil vergleicht Daten aus den beiden Kanälen und löst ein deklariertes Verhalten aus, wenn ein Unterschied nachgewiesen wird

H.2.18.4**Gleichstrom-Fehlermodell** (DC fault model)

Stuck-at-Fehlermodell, das Kurzschlüsse zwischen Signalleitungen einbezieht

ANMERKUNG Wegen der Anzahl der möglichen Kurzschlüsse in dem zu prüfenden Bauteil werden üblicherweise nur Kurzschlüsse zwischen zusammengehörigen Signalleitungen berücksichtigt. Es wird ein logischer Signalpegel festgelegt, der in Fällen überwiegt, wenn versucht wird, die Leitung auf den entgegengesetzten Pegel zu treiben.

H.2.18.5**Äquivalenz-Klassenprüfung** (equivalence class test)

systematische On-line-Prüfung, die für die Ermittlung vorgesehen ist, ob die Befehlsdecodierung und -ausführung richtig durchgeführt wird. Die Prüfdaten werden aus der CPU-Befehlsspezifikation abgeleitet

ANMERKUNG 1 Ähnliche Befehle werden gruppiert und der Eingangsdatensatz in besondere Datenintervalle unterteilt (Äquivalenzklassen). Jeder Befehl innerhalb einer Gruppe verarbeitet mindestens einen Satz der Prüfdaten, so dass die Gesamtgruppe den gesamten Prüfdatensatz verarbeitet. Die Prüfdaten können aus den folgenden gebildet werden:

- Daten aus einem gültigen Bereich,
- Daten aus einem ungültigen Bereich,
- Daten aus den Grenzbereichen,
- Extremwerte und deren Kombinationen.

ANMERKUNG 2 Die Prüfungen innerhalb einer Gruppe werden mit unterschiedlichen Adressierungsarten laufen gelassen, so dass die Gesamtgruppe alle Adressierungsarten ausführt.

H.2.18.6**Fehlererkennungsmittel** (error recognizing means)

unabhängige Mittel, die zum Zweck der Fehlererkennung innerhalb des Systems vorgesehen sind

ANMERKUNG Beispiele sind Überwachungsgeräte, Komparatoren und Codegeneratoren.

volle Busredundanz (siehe [H.2.18.1.1](#))

Frequenzüberwachung (siehe [H.2.18.10.1](#))

H.2.18.7**Hamming-Abstand** (Hamming distance)

statistisches Maß, das die Fähigkeit eines Codes darstellt, Fehler nachzuweisen und zu berichtigen. Der Hamming-Abstand von zwei Codeworten ist gleich der Anzahl der Positionen, die in den beiden Codeworten unterschiedlich sind

ANMERKUNG H. Holscher und J. Rader: „Microcomputers in safety techniques.“ Verlag TÜV Bayern. TÜV Rheinland. (ISBN 3-88585-315-19).

H.2.18.8**Eingangssignalvergleich** (input comparison)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der Eingangssignale, die so ausgelegt sind, dass sie innerhalb festgelegter Grenzwerte verbleiben, verglichen werden

H.2.18.9**innere Fehlererkennung oder -korrektur** (internal error detecting or correcting)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der besondere Schaltungsanordnungen eingebaut sind, um Fehler zu erkennen oder zu korrigieren

logische Überwachung der Programmfolge (siehe [H.2.18.10.2](#))

Mehrbit-Busparität (siehe [H.2.18.1.2](#))

H.2.18.10 Programmfolge (programme sequence)

H.2.18.10.1

Frequenzüberwachung (frequency monitoring)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der die Taktfrequenz mit einer unabhängigen Festfrequenz verglichen wird

ANMERKUNG Ein Beispiel ist der Vergleich mit der Versorgungsnetzfrequenz.

H.2.18.10.2

logische Überwachung der Programmfolge (logical monitoring of the programme sequence)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der die logische Ausführung der Programmfolge überwacht wird

ANMERKUNG Beispiele sind die Verwendung von Zählroutinen oder ausgewählten Daten in dem Programm selbst oder durch unabhängige Überwachungsgeräte.

H.2.18.10.3

Zeitkanal- und logische Überwachung (time-slot and logical monitoring)

dieses ist eine Kombination aus H.2.18.10.2 und H.2.18.10.4

H.2.18.10.4

Zeitkanalüberwachung der Programmfolge (time-slot monitoring of the programme sequence)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der zeitbestimmende Bauelemente mit einer unabhängigen Zeitbasis periodisch getriggert werden, um die Programmfunktion und -folge zu überwachen

ANMERKUNG Ein Beispiel ist eine Zeitüberwachungseinrichtung (watchdog).

H.2.18.11

mehrfache parallele Ausgänge (multiple parallel outputs)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der für die Betriebsfehlererkennung oder für unabhängige Komparatoren unabhängige Ausgänge vorgesehen sind

H.2.18.12

Ausgangsbewertung (output verification)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der Ausgangssignale mit unabhängigen Eingangssignalen verglichen werden

ANMERKUNG Diese Technik darf einen Fehler auf den fehlerhaften Ausgang beziehen oder nicht.

H.2.18.13

Glaubwürdigkeitsprüfung (plausibility check)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der Programmausführung, Eingangs- und Ausgangssignale auf unzulässige Programmfolgen, Zeitabläufe oder Daten überprüft werden

ANMERKUNG Beispiele sind die Eingabe eines zusätzlichen Interrupts nach Beendigung einer bestimmten Anzahl von Zyklen oder Überprüfungen auf Division durch Null.

H.2.18.14

Protokollprüfung (protocol test)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der Daten von oder zu Rechnerbaueinheiten übertragen werden, um Fehler im Protokoll der inneren Datenübertragung zu erkennen

H.2.18.15**reziproker Vergleich** (reciprocal comparison)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, die in (gleichartigen) Doppelkanalstrukturen verwendet wird und bei der ein Vergleich von Daten vorgenommen wird, die zwischen zwei Verarbeitungseinheiten wechselseitig ausgetauscht wurden

ANMERKUNG Reziprok bezieht sich auf den Austausch ähnlicher Daten.

H.2.18.16**Erzeugung redundanter Daten** (redundant data generation)

Verfügbarkeit zweier oder mehrerer Hilfsmittel, wie z. B. Codegeneratoren, um die gleiche Aufgabe auszuführen

H.2.18.17**redundante Überwachung** (redundant monitoring)

Verfügbarkeit zweier oder mehrerer unabhängiger Hilfsmittel, wie z. B. Zeitüberwachungsgeräte (watchdogs) und Komparatoren, um die gleiche Aufgabe auszuführen

H.2.18.18**zeitlich geplante Übertragung** (scheduled transmission)

Datenübertragungsverfahren, bei dem Informationen von einem bestimmten Sender in Zeit und Folge nur an einen vorbestimmten Punkt gesendet werden dürfen, andernfalls sie der Empfänger wie einen Übertragungsfehler behandelt

Einzelbit-Busparität (siehe [H.2.18.1.3](#))

H.2.18.19**Software-Vielfalt** (software diversity)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der die gesamte oder Teile der Software zweimal in Form von unterschiedlichen Softwarecodes enthalten sind

ANMERKUNG Zum Beispiel dürfen die unterschiedlichen Formen der Softwarecodes durch verschiedene Programmierer, unterschiedliche Sprachen oder Kompilierungsschemata erzeugt werden und in verschiedenen Hardwarekanälen oder unterschiedlichen Speicherbereichen eines Einzelkanals vorhanden sein.

H.2.18.20**Stuck-at-Störungsmodell** (stuck-at fault model)

Störungsmodell, das eine leer laufende Schaltung oder einen sich nicht ändernden Signalpegel darstellt

ANMERKUNG Diese werden gewöhnlich mit „Stuck open“, „Stuck at 1“, „Stuck at 0“ bezeichnet.

H.2.18.21**geprüfte Überwachung** (tested monitoring)

Vorsehen unabhängiger Hilfsmittel, wie Zeitüberwachungsgeräte (watchdogs) und Komparatoren, die beim Kaltstart oder periodisch während des Betriebes geprüft werden

H.2.18.22**Prüfmuster (Testing pattern)**

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, die für eine periodische Prüfung der Eingangs- und Ausgangsbau-einheiten und der Schnittstellen der Gerätesteuerung verwendet werden. Ein Prüfmuster wird in die Baueinheit eingegeben und die Ergebnisse mit den zu erwartenden Werten verglichen. Es werden gegenseitig unabhängige Mittel zur Eingabe der Prüfmuster und Bewertung der Ergebnisse verwendet. Das Prüfmuster ist so aufgebaut, dass es die richtige Betriebsweise des Gerätes nicht beeinflusst.

Zeitkanal- und logische Überwachung (siehe [H.2.18.10.3](#))

Zeitkanalüberwachung der Programmfolge (siehe [H.2.18.10.4](#))

Übertragungsredundanz (siehe [H.2.18.2.2](#))

H.2.19 Begriffe zu Speicherprüfungen für Software

H.2.19.1

Abraham-Prüfung (Abraham test)

besondere Form einer variablen Speichermusterprüfung, bei der alle Stuck-at- und Kopplungsstörungen zwischen Speicherzellen festgestellt werden

ANMERKUNG Die Anzahl der erforderlichen Betriebsabläufe beträgt etwa $30n$, wobei n die Zellenanzahl des Speichers ist. Die Prüfung kann zur Verwendung während des Betriebszyklus durch Partitionierung des Speichers und Prüfung jeder Partition in unterschiedlichen Zeitsegmenten transparent gemacht werden.

Abraham, J. A.; Thatte, S. M.; „Fault coverage of test programs for a microprocessor“, Proceedings of the IEEE Test Conference 1979, pp. 18–22.

H.2.19.2

GALPAT-Speicherprüfung (GALPAT memory test)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der eine Einzelzelle in einem Feld gleichmäßig beschriebener Speicherzellen invers beschrieben wird, wonach der restliche zu prüfende Speicher überprüft wird. Nach jedem Lesevorgang bei einer der restlichen Zellen in dem Feld wird die invers beschriebene Zelle ebenfalls überprüft und gelesen. Dieser Vorgang wird für alle zu prüfenden Speicherzellen wiederholt. Eine zweite Prüfung wie oben beschrieben wird dann an dem gleichen Speicherfeld, jedoch ohne inverses Beschreiben der Prüfzelle ausgeführt.

ANMERKUNG Die Prüfung kann für die Verwendung während des Betriebszyklus durch Partitionierung des Speichers und Prüfung jeder Partition in unterschiedlichen Zeitsegmenten transparent gemacht werden (siehe transparente GALPAT-Prüfung).

H.2.19.2.1

transparente GALPAT-Prüfung (transparent GALPAT test)

GALPAT-Speicherprüfung, bei der zuerst ein Schlüsselwort gebildet wird, das den Inhalt des zu prüfenden Speicherbereiches darstellt, und dieses Wort wird gespeichert. Die zu prüfende Zelle wird invers beschrieben, und die Prüfung wird wie oben dargestellt ausgeführt. Die restlichen Zellen werden jedoch nicht einzeln, sondern durch Bildung eines zweiten Schlüsselwortes und Vergleich mit diesem zweiten Schlüsselwort überprüft. Es wird dann eine zweite Prüfung wie oben beschrieben durch inverses Beschreiben der Prüfzelle mit dem früher invertierten Wert ausgeführt.

ANMERKUNG Diese Technik erkennt alle statischen Bitfehler sowie Fehler in Schnittstellen zwischen Speicherzellen.

Checkerboard-Speicherprüfung (siehe [H.2.19.6.1](#))

H.2.19.3 Prüfsumme (checksum)

H.2.19.3.1

geänderte Prüfsumme (modified checksum)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der ein einzelnes Wort, das den Inhalt aller Worte im Speicher darstellt, erzeugt und gesichert wird. Bei der Selbstprüfung wird mit dem gleichen Algorithmus eine Prüfsumme gebildet und mit der gesicherten Prüfsumme verglichen.

ANMERKUNG Diese Technik erkennt alle ungeraden und einige gerade Bitfehler.

H.2.19.3.2

mehrfache Prüfsumme (multiple checksum)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der ein separates Wort, das die Inhalte der zu prüfenden Speicherbereiche darstellt, erzeugt und gesichert wird. Bei der Selbstprüfung wird mit dem gleichen Algorithmus eine Prüfsumme gebildet und mit der gesicherten Prüfsumme für diesen Bereich verglichen.

ANMERKUNG Diese Technik erkennt alle ungeraden und einige gerade Bitfehler.

H.2.19.4 zyklische Redundanzprüfung (CRC)

H.2.19.4.1

CRC – Einzelwort (CRC – single word)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der ein einzelnes Wort erzeugt wird, um die Speicherinhalte darzustellen. Bei der Selbstprüfung wird der gleiche Algorithmus verwendet, um ein anderes Schlüsselwort zu erzeugen, das mit dem gesicherten Wort verglichen wird.

ANMERKUNG Diese Technik erkennt alle Einzelbit- und einen hohen Prozentsatz der Mehrbit-Fehler.

H.2.19.4.2

CRC – Doppelwort (CRC – double word)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der mindestens zwei Worte erzeugt werden, um die Speicherinhalte darzustellen. Bei der Selbstprüfung wird der gleiche Algorithmus verwendet, um die gleiche Anzahl von Schlüsselworten zu erzeugen, die mit den gesicherten Worten verglichen werden.

ANMERKUNG Diese Technik kann Einzelbit- und Mehrbit-Fehler mit einer größeren Genauigkeit erkennen als CRC – Einzelwort.

fortschreitende Speicherprüfung (siehe H.2.19.6.2)

geänderte Prüfsumme (siehe [H.2.19.3.1](#))

mehrfache Prüfsumme (siehe [H.2.19.3.2](#))

H.2.19.5

redundanter Speicher mit Vergleich (redundant memory with comparison)

Struktur, bei der die sicherheitsbezogenen Speicherinhalte zweimal in unterschiedlichem Format und in getrennten Bereichen gespeichert werden, so dass sie zur Fehlerüberwachung verglichen werden können

H.2.19.6

statische Speicherprüfung (static memory test)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, die nur für das Erkennen statischer Fehler vorgesehen ist

H.2.19.6.1

Checkerboard-Speicherprüfung (checkerboard memory test)

statische Speicherprüfung, bei der ein Schachbrettmuster von Nullen und Einsen in den zu prüfenden Speicherbereich geschrieben wird und die Zellen paarweise überprüft werden. Die Adresse der ersten Zelle jedes Paares ist variabel, und die Adresse der zweiten Zelle wird aus einer Bitinversion der ersten Zelle abgeleitet. Bei der ersten Überprüfung wird die variable Adresse erst zum Ende des Adressraumes des Speichers erhöht und dann auf seinen Ursprungswert vermindert. Die Prüfung wird mit dem inversen Schachbrettmuster wiederholt.

H.2.19.6.2

fortschreitende Speicherprüfung (marching memory test)

statische Speicherprüfung, bei der Daten wie im üblichen Betrieb in den zu prüfenden Speicherbereich geschrieben werden. Jede Zelle wird dann in aufsteigender Reihenfolge überprüft und eine Bitinversion des Inhaltes ausgeführt. Die Überprüfung und Bitinversion wird dann in absteigender Reihenfolge wiederholt. Dann wird dieser Vorgang wiederholt, nachdem zuvor eine Bitinversion aller zu prüfenden Speicherzellen durchgeführt wurde.

transparente GALPAT-Prüfung (siehe [H.2.19.2.1](#))

H.2.19.7

Walkpat-Speicherprüfung (walkpat memory test)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der ein Normdatenmuster wie im üblichen Betrieb in den zu prüfenden Speicherbereich geschrieben wird. An der ersten Zelle wird eine Bitinversion ausgeführt, und der restliche Speicherbereich wird überprüft. Dann wird die erste Zelle erneut invertiert und der Speicher überprüft. Dieser Vorgang wird für alle zu prüfenden Speicherzellen wiederholt. Eine zweite Prüfung wird durch Ausführung einer Bitinversion aller Zellen im zu prüfenden Speicher eingeleitet und dann wie oben fortgeführt.

ANMERKUNG Diese Technik erkennt alle statischen Bitfehler ebenso wie Fehler in Schnittstellen zwischen Speicherzellen.

H.2.19.8 Wortschutz (word protection)

H.2.19.8.1

Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz (word protection with multi-bit redundancy)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der redundante Bits erzeugt und für jedes Wort des zu prüfenden Speicherbereichs gesichert werden. Beim Lesen jedes Wortes wird eine Paritätsprüfung ausgeführt.

ANMERKUNG Ein Beispiel ist ein Hamming-Code, der sowohl alle Ein- und Zweibit-Fehler als auch einige Dreibit- und Mehrbit-Fehler erkennt.

H.2.19.8.2

Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz (word protection with single bit redundancy)

Störungs-/Fehlerüberwachungstechnik, bei der ein Einzelbit zu jedem Wort des zu prüfenden Speicherbereichs addiert und gesichert wird, wodurch entweder eine gerade oder ungerade Parität geschaffen wird. Beim Lesen jedes Wortes wird eine Paritätsprüfung ausgeführt.

ANMERKUNG Diese Technik erkennt alle ungeraden Bitfehler.

H.2.20 Begriffe der Software-Terminologie – Allgemeines

H.2.20.1

Gleichtaktfehler (common mode error)

Fehler in einem Doppelkanal oder einer anderen redundanten Struktur solcher Art, dass jeder Kanal oder jede Struktur gleichzeitig in der gleichen Art beeinflusst wird

H.2.20.2

Ausfallarten- und Wirkungsanalyse (FMEA) (failure modes and effect analysis (FMEA))

analytische Technik, bei der die Ausfallarten jedes Hardware-Bauteiles festgestellt und ihre Wirkungen auf die sicherheitsbezogenen Funktionen des Gerätes überprüft werden

H.2.20.3

unabhängig (independent)

bedeutet, durch den Geräte-Datenfluss nicht nachteilig beeinflusst sowie durch Ausfall anderer Geräte-Funktionen oder durch Gleichtaktwirkungen nicht beeinträchtigt

H.2.20.4

unveränderlicher Speicher (invariable memory)

Speicherbereiche in einem Prozessorsystem, die Daten enthalten, für die während der Programmausführung eine Änderung nicht vorgesehen ist

ANMERKUNG Unveränderlicher Speicher darf RAM-Konstruktionen einschließen, bei denen eine Änderung der Daten während der Programmausführung nicht vorgesehen ist.

H.2.20.5

veränderlicher Speicher (variable memory)

Speicherbereiche in einem Prozessorsystem, die Daten enthalten, für die während der Programmausführung eine Änderung vorgesehen ist

H.7 – Angaben

Angaben	Abschnitt	Form der Angabe
Dokumentation der Steuerbetriebsfolge der Software ^{12) 13) 15) 18)}	H.11.12.10	Deklaration
Software-Programm-Dokumentation ^{12) 14) 18)}	H.11.12.10 H.11.12.13	Deklaration
Software-Störungsanalyse ^{12) 15) 18)}	H.11.12	Deklaration
Software-Klasse(n) und Struktur ¹⁷⁾	H.11.12.2	Dokumentation
Angewendete analytische Maßnahmen und Störungs-/Fehlerüberwachung ^{12) 16) 18)}	H.11.12.2 H.11.12.7	Deklaration
Software-Störungs-/Fehler-Erkennungszeit(en) der Softwareklassen B oder C ^{12) 19)}	H.2.17.10 H.11.12.8	Deklaration
Zulässiges Ansprechverhalten bei erkannter (erkanntem) Störung/Fehler ¹²⁾	H.11.12.8.1	Deklaration
12) Für Gerätesteuern, die als vollständige Software-Klasse A erklärt werden, ist die Angabe nicht erforderlich. Bei Gerätesteuern mit Funktionen, die als Software-Klassen B oder C deklariert werden, müssen die Angaben nur für die sicherheitsbezogenen Segmente der Software geliefert werden. Angaben über die nicht sicherheitsbezogenen Segmente müssen hinreichend sein, um festzustellen, dass sie die sicherheitsbezogenen Segmente nicht beeinflussen. 13) Die Steuerbetriebsfolge der Software (software sequence) muss dokumentiert werden und muss zusammen mit dem Betriebsablauf Tabelle 7.2, Anforderung 46 der IEC 60730, eine Beschreibung der Steuerungssystemphilosophie, des Steuerungsflusses, des Datenflusses und der Zeitabläufe enthalten. 14) Die Programm-Dokumentation muss in einer durch den Hersteller deklarierten Programmbeschreibungssprache geliefert werden. 15) Sicherheitsbezogene Daten und sicherheitsbezogene Segmente der Steuerbetriebsfolge der Software (software sequence), deren Versagen eine Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen von IEC 60335 Abschnitt 19.13 ergeben könnten, müssen identifiziert werden. Diese Identifikation muss den Betriebsablauf enthalten und darf z. B. die Form einer Fehlerbaumanalyse annehmen, die jene Störungen/Fehler der Tabelle H.11.12.7 einschließt, die eine Nichtübereinstimmung ergeben könnten. Die Software-Ausfallanalyse muss auf die Hardware-Ausfallanalyse in IEC 60335 Abschnitt 19.11.2 bezogen sein. 16) Zu deklarierende Maßnahmen sind solche, die vom Hersteller aus den Anforderungen H.11.12.2 bis H.11.12.7 ausgewählt wurden. 17) Innerhalb einer Gerätesteuerung dürfen unterschiedliche Software-Klassen für unterschiedliche Funktionen des Gerätes angewendet werden. Beispiele für Funktionen von Gerätesteuern, die unter den Software-Klassen A bis C klassifiziert werden dürfen, sind Folgende: Klasse A Steuerungs-Funktionen, die nicht dazu bestimmt sind, dass man sich auf sie hinsichtlich der Sicherheit der Einrichtung verlassen kann. Beispiele für Gerätesteuern, die in Funktionen der Klasse A einbezogen werden dürfen, sind: Raumthermostate, Feuchtigkeitssteuerungen, Lichtsteuerungen, Zeitgeber und Zeitschalter. Klasse B Gerätesteuern-Funktionen, die dazu bestimmt sind, den unsicheren Betrieb des gesteuerten Betriebsmittels zu verhindern. Beispiele für die Funktionen der Klasse B sind: Schutz-Temperatur-Begrenzer und Türverriegelungen für Waschgeräte. Klasse C Gerätesteuern-Funktionen, die dazu bestimmt sind, besondere Gefahren zu verhindern (z. B. Explosion der Einrichtung). Beispiele für Geräte-Funktionen der Klasse C sind: automatische Brennersteuerungen und Schutztemperaturbegrenzer für geschlossene Wasserheizsysteme (unbelüftet). 18) Beispiele für weitere Angaben, die geeignet sein können, in die durch die Fußnoten 12) bis 17) geforderte Dokumentation aufgenommen zu werden, sind: Systemspezifikation der Originalsoftware, z. B. Funktionsspezifikation einschließlich Verfahren zum Neustart nach Ausfall der Versorgungsspannung Funktionelle Spezifikation, einschließlich Wiederanlaufverfahren bei Verlust der Stromversorgung Modulaufbau, einschließlich Beschreibung der Einrichtungsschnittstellen und Beschreibung der Anwenderschnittstellen Detaillierte Konstruktion einschließlich Beschreibung der Speicherverwendung Code-Liste einschließlich Programmsprachenkennzeichnung, Bemerkungen und Liste der Unterprogramme Prüfspezifikation Handbücher für Errichtung, Gebrauch und/oder Wartung 19) Diese kann als die Zeit ausgedrückt werden, die auf die Ausführung eines spezifischen Software-Segments folgt.		

H.11 Aufbau

H.11.12 Software

In Geräten verwendete Software muss so aufgebaut sein, dass die Software die Übereinstimmung der Geräte mit den Anforderungen der 60335 nicht verschlechtert.

Die Übereinstimmung wird durch die Prüfungen für elektronische Gerätesteuern in dieser Norm, durch Überprüfung nach den Anforderungen dieses Abschnittes und durch die Überprüfung der Verweise auf Fußnoten 12) bis 18) der Tabelle H.7 geforderten Dokumentation nachgewiesen.

ANMERKUNG H.11.12.1 bis H.11.12.13 sind auf Steuerungs-Funktionen, die als Software der Klasse A klassifiziert wurden, nicht anwendbar.

H.11.12.1 Gerätesteuern mit Funktionen, die als Software der Klassen B oder C klassifiziert wurden, müssen Maßnahmen verwenden, um softwarebezogene Störungen/Fehler in sicherheitsbezogenen Daten und sicherheitsbezogenen Segmenten der Software zu vermeiden und zu beherrschen, so wie es detailliert in H.11.12.2 bis H.11.12.13 ausgeführt ist.

H.11.12.2 Gerätesteuern mit Funktionen, die als Software der Klasse C erklärt wurden, müssen eine der folgenden Strukturen besitzen:

- Einzelkanal mit periodischer Selbstprüfung und Überwachung (H.2.16.7),
- Doppelkanal (gleichartig) mit Vergleich (H.2.16.3),
- Doppelkanal (ungleich) mit Vergleich (H.2.16.2).

ANMERKUNG Vergleich zwischen Doppelkanalstrukturen darf ausgeführt werden:

- durch die Verwendung eines Komparators (H.2.18.3) oder
- durch reziproken Vergleich (H.2.18.15).

Gerätesteuern mit Funktionen, die als Software der Klasse B erklärt wurden, müssen eine der folgenden Strukturen besitzen:

- Einzelkanal mit Funktionsprüfung (H.2.16.5),
- Einzelkanal mit periodischer Selbstprüfung (H.2.16.6),
- Doppelkanal ohne Vergleich (H.2.16.1).

ANMERKUNG Software-Strukturen der Klasse C sind auch für Gerätesteuern der Software-Klasse B annehmbar.

H.11.12.2.1 Andere Strukturen sind zulässig, wenn erwiesen werden kann, dass sie ein äquivalentes Sicherheitsniveau zu jenem in H.11.12.2 liefern.

H.11.12.3 Wenn redundanter Speicher mit Vergleich in zwei Gebieten des gleichen Bauteils ausgeführt ist, müssen die Daten in dem einen Gebiet in einem unterschiedlichen Format zu denen des anderen Gebiets gespeichert werden (siehe Software-Vielfalt).

H.11.12.4 Gerätesteuern mit Funktionen, die als Software der Klasse C erklärt wurden und Doppelkanalstrukturen mit Vergleich verwenden, müssen zusätzliche Störungs-/Fehlernachweismittel (wie periodische Funktionsprüfungen, periodische Selbstprüfungen oder unabhängige Überwachung) für jede(n) Störung/Fehler, die (der) nicht durch den Vergleich nachgewiesen wird, besitzen.

H.11.12.5 Bei Gerätesteuern mit Funktionen, die von denen der Software der Klasse A abweichen, müssen Mittel für die Erkennung und Beherrschung von Fehlern in Übertragungen zu äußeren sicherheitsbezogenen Datenwegen vorgesehen werden. Solche Mittel müssen Fehler in Daten, Adressierung, Übertragungszeitablauf und Protokollreihenfolge berücksichtigen.

H.11.12.7 Bei Gerätesteuers-Funktionen, die von denen der Software der Klasse A abweichen, muss der Hersteller im Innern der Steuerung Maßnahmen bereitstellen, um die Störungen/Fehler in sicherheitsbezogenen Segmenten und Daten, die in Tabelle H.11.12.7 angegeben sind, zu adressieren.

Tabelle H.11.12.7⁶⁾

Bauteil ¹⁾	Störung/Fehler	Software-Klasse		Annehmbare Maßnahmen ^{2) 3) 4)}	Begriffe
		B	C		
1. CPU 1.1 Register	Stuck-at Gleichstromstörung	rq	rq	Funktionsprüfung oder periodische Selbstprüfung entweder durch: – statische Speicherprüfung oder – Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz Vergleich redundanter CPUs durch entweder: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder inneren Fehlernachweis oder redundanter Speicher mit Vergleich oder periodische Selbstprüfungen durch entweder – Walkpat-Speicherprüfung, – Abraham-Prüfung, – transparente GALPAT-Prüfung oder Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz oder statischer Speicherprüfung und Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz	H.2.16.5 H.2.16.6 H.2.19.6 H.2.19.8.2 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.19.5 H.2.19.7 H.2.19.1 H.2.19.2.1 H.2.19.8.1 H.2.19.6 H.2.20.8.2
1.2 Anweisungs-decodierung und -ausführung	Falsche Decodierung und Ausführung		rq	Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder inneren Fehlernachweis oder periodische Selbstprüfung mittels Äquivalenzklassenprüfung	H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.18.5
1.3 Programmzähler	Stuck-at Gleichstromstörung	rq	rq	Funktionsprüfung oder periodische Selbstprüfung oder unabhängige Zeitkanalüberwachung oder logische Überwachung der Programmfolge periodische Selbstprüfung und -überwachung entweder durch: – unabhängige Zeitkanalüberwachung und logische Überwachung, – inneren Fehlernachweis oder Vergleich redundanter Funktionskanäle entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator	H.2.16.5 H.2.16.6 H.2.18.10.4 H.2.18.10.2 H.2.16.7 H.12.18.10.3 H.2.18.9 H.2.18.15 H.2.18.3
1.4 Adressierung	Gleichstromstörung		rq	Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich oder – unabhängigen Hardware-Komparator oder inneren Fehlernachweis oder periodische Selbstprüfung unter Verwendung eines Prüfmusters der Adressenleitungen oder vollständige Busredundanz oder Mehrbit-Busparität einschließlich der Adresse	H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.16.7 H.2.18.22 H.2.18.1.1 H.2.18.1.2
1.5 Datenwege, Befehlsdecodierung und -ausführung	Gleichstromstörung		rq	Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich oder – unabhängigen Hardware-Komparator oder inneren Fehlernachweis oder periodische Selbstprüfung unter Verwendung eines Testmusters oder Datenredundanz oder Mehrbit-Busparität	H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.16.7 H.2.18.22 H.2.18.1.2

Tabelle H.11.12.7 (fortgesetzt)⁶⁾

Bauteil ¹⁾	Störung/Fehler	Software-Klasse		Annehmbare Maßnahmen ^{2) 3) 4)}	Begriffe
		B	C		
2. Interruptbehandlung und -ausführung	Kein Interrupt oder zu häufiger Interrupt Kein Interrupt oder zu häufiger Interrupt oder auf verschiedene Quellen bezogener Interrupt	rq	rq	Funktionsprüfung oder Zeitkanalüberwachung; Vergleich redundanter Funktionskanäle entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder unabhängige Zeitkanal- und logische Überwachung	H.2.16.5 H.2.18.10.4 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.10.3
3. Takt	Falsche Frequenz (bei quarzsyn- chronisierten Taktversorgungen nur Harmonische/ Subharmonische)	rq	rq	Frequenzüberwachung oder Zeitkanalüberwachung Frequenzüberwachung oder Zeitkanalüberwachung oder Vergleich redundanter Funktionskanäle entweder durch: – reziproken Vergleich oder – unabhängigen Hardware-Komparator	H.2.18.10.1 H.2.18.10.4 H.2.18.10.1 H.2.18.10.4 H.2.18.15 H.2.18.3
4. Speicher 4.1 Unveränderlicher Speicher	Alle Einzelbit- Störungen 99,6 % Erfassung aller Informationsfehler	rq	rq	periodisch geänderte Prüfsumme oder mehrfache Prüfsumme oder Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder redundanten Speicher mit Vergleich oder periodische zyklische Redundanzüberprüfung, entweder: – Einzelwort, – Doppelwort oder Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz	H.2.19.3.1 H.2.19.3.2 H.2.19.8.2 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.19.5 H.2.19.4.1 H.2.19.4.2 H.2.19.8.1
4.2 Variabler Speicher	Gleichstromstörung Gleichstromstörung und dynamische Vernetzung	rq	rq	periodische statische Speicherprüfung oder Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz Vergleich redundanter CPUs entweder mit: – reziprokem Vergleich, – unabhängigem Hardware-Komparator oder redundantem Speicher mit Vergleich oder periodischen Selbstprüfungen unter Verwendung entweder von: – Walkpat-Speicherprüfung, – Abraham-Prüfung, – transparenter GALPAT-Prüfung oder Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz	H.2.19.6 H.2.19.8.2 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.19.5 H.2.19.7 H.2.19.1 H.2.19.2.1 H.2.19.8.1
4.3 Adressierung (auf veränderliche und unveränderliche Speicher zutreffend)	Stuck-at Gleichstromstörung	rq	rq	Wortschutz Einzelbit-Parität einschließlich der Adresse oder Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich oder – unabhängigen Hardware-Komparator oder vollständige Bus-Redundanz Testmuster oder periodische zyklische Redundanzüberprüfung, entweder: – Einzelwort, – Doppelwort oder Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz einschließlich der Adresse	H.2.19.18.2 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.1.1 H.2.18.22 H.2.19.4.1 H.2.19.4.2 H.2.19.8.1

Tabelle H.11.12.7 (fortgesetzt)⁶⁾

Bauteil ¹⁾	Störung/Fehler	Software-Klasse		Annehmbare Maßnahmen ^{2) 3) 4)}	Begriffe
		B	C		
5. Innerer Datenpfad 5.1 Daten	Stuck-at Gleichstromstörung	rq	rq	Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz einschließlich der Adresse oder Datenredundanz oder Testmuster oder Protokollprüfung	H.2.19.8.2 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.19.8.1 H.2.18.2.1 H.2.18.22 H.2.18.14
5.2 Adressierung	Falsche Adresse Falsche und mehrfache Adressierung	rq	rq	Wortschutz mit Einzelbit-Redundanz einschließlich der Adresse Vergleich redundanter CPUs durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz einschließlich der Adresse oder vollständige Busredundanz oder Testmuster einschließlich Adresse	H.2.19.8.2 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.19.8.1 H.2.18.1.1 H.2.18.22
6. Äußere Datenübertragung 6.1 Daten	Hamming- Abstand 3 Hamming- Abstand 4	rq	rq	Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz oder CRC – Einzelwort oder Übertragungsredundanz oder Protokollprüfung CRC – Doppelwort oder Datenredundanz oder Vergleich der redundanten Funktionskanäle entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator	H.19.8.1 H.2.19.4.1 H.2.18.2.2 H.2.18.14 H.2.19.4.2 H.2.18.2.1 H.2.18.15 H.2.18.3
6.2 Adressierung	Falsche Adresse Falsche und mehrfache Adressierung	rq	rq	Wortschutz mit Mehrbit-Redundanz einschließlich der Adresse oder CRC – Einzelwort einschließlich der Adressen oder Übertragungsredundanz oder Protokollprüfung CRC – Doppelwort einschließlich der Adresse oder vollständige Bus-Redundanz der Daten und der Adresse oder Vergleich der redundanten Übertragungskanäle entweder durch – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator	H.19.8.1 H.2.19.4.1 H.2.18.2.2 H.2.18.14 H.2.19.4.2 H.2.18.1.1 H.2.18.15 H.2.18.3
6.3 Zeitgebung (timing)	Falscher Zeitpunkt Falsche Reihenfolge	rq	rq	Zeitkanalüberwachung oder zeitlich geplante Übertragung Zeitkanal- und logische Überwachung oder Vergleich redundanter Übertragungskanäle entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator logische Überwachung oder Zeitkanalüberwachung oder zeitlich geplante Übertragung (gleiche Optionen wie für falschen Zeitpunkt)	H.2.18.10.4 H.2.18.18 H.2.18.10.3 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.10.2 H.2.18.10.4 H.2.18.18

Tabelle H.11.12.7 (fortgesetzt)⁶⁾

Bauteil ¹⁾	Störung/Fehler	Software-Klasse		Annehmbare Maßnahmen ^{2) 3) 4)}	Begriffe
		B	C		
7. Eingangs-/ Ausgangsperipherie 7.1 Digitale Ein- und Ausgänge	Fehlerbedingungen in Abschnitt H.27 festgelegt	rq	rq	Glaubwürdigkeitsprüfung Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder Eingangssignalvergleich oder mehrfache parallele Ausgänge oder Ausgangsbewertung oder Testmuster oder Code-Sicherheit	H.2.18.13 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.11 H.2.18.12 H.2.18.22 H.2.18.2
7.2 Analoge Ein- und Ausgänge 7.2.1 A/D- und D/A-Wandler 7.2.2 Analogmultiplexer	Fehlerbedingungen in Abschnitt H.27 festgelegt Falsche Adressierung	rq rq	rq rq	Glaubwürdigkeitsprüfung Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder Eingangssignalvergleich oder mehrfache parallele Ausgänge oder Ausgangsbewertung oder Testmuster Glaubwürdigkeitsprüfung Vergleich redundanter CPUs entweder durch: – reziproken Vergleich, – unabhängigen Hardware-Komparator oder Eingangssignalvergleich oder Testmuster	H.2.18.13 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.11 H.2.18.12 H.2.18.22 H.2.18.13 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.22
8. Überwachungs- geräte und Komparatoren	Jedes Ausgangssignal außerhalb der statischen und dynamischen Spezifikation		rq	geprüfte Überwachung oder redundante Überwachung und Vergleich oder Fehlererkennungshilfsmittel	H.2.18.21 H.2.18.17 H.2.18.6
9. Bauteile, die oben nicht enthalten sind ⁵⁾ , z. B. ASIC, GAL, Gate-Array	Jedes Ausgangssignal außerhalb der statischen und dynamischen Spezifikation	rq	rq	Periodische Selbstprüfung Periodische Selbstprüfung und -überwachung oder Doppelkanal (ungleich) mit Vergleich oder Fehlererkennungshilfsmittel	H.2.16.6 H.2.16.7 H.2.16.2 H.2.18.6

CPU: Zentrale Recheneinheit, CPU

rq: Erfassung der Störung ist für die angegebene Software-Klasse erforderlich.

¹⁾ Für die Störungs-/Fehlerauswertung werden einige Bauteile in ihre Unterfunktionen unterteilt.²⁾ Für jede Unterfunktion in der Tabelle enthält die Maßnahme der Software-Klasse C die Störung/Fehler der Software-Klasse B.³⁾ Es wird anerkannt, dass einige der annehmbaren Maßnahmen ein höheres Sicherheitsniveau liefern, als es durch diese Norm gefordert wird.⁴⁾ Wo mehr als eine Maßnahme für eine Unterfunktion angegeben wird, sind diese Alternativen.⁵⁾ Wie erforderlich durch den Hersteller in Unterfunktionen zu unterteilen.⁶⁾ [Tabelle H.11.12.7](#) wird nach den Anforderungen von [H.11.12 bis H.11.12.13](#) angewendet.

H.11.12.7.1 Bei Geräten, die Software-Klasse C benutzen und ein einkanaliges System mit Selbstprüfung und Überwachungsstruktur haben, muss der Hersteller die notwendigen Maßnahmen treffen, um Störungen/Fehler in sicherheitsrelevanten Abschnitten und Daten, die in Tabelle H.11.12.7.1 aufgeführt sind, aufzuzeigen.

**Tabelle H.11.12.7.1 – Beispiele für Maßnahmen zur Beherrschung von Störungen/Fehlern in einem Einchip-Mikroprozessor (8 Bit)
(Software-Klasse C, Einzelkanal mit Selbstprüfung und -überwachung)**

	Bauteil/Funktion	Beispiel akzeptabler Maßnahmen	Begriff
1.1	CPU/Register	Periodische Selbstprüfung mit der Walkpat-Speicherprüfung	H.2.19.7
1.2	CPU/Befehlsdecodierung und -ausführung	Periodische Selbstprüfung mit der Äquivalenz-Klassenprüfung mit Werten innerhalb, außerhalb und an den Grenzen der festgelegten Bereiche Die Befehle werden wie folgt unterteilt: – Bewegungsbefehle – Rechenbefehle – Bit- und Schiebefehle – Bedingungsbeefehle – andere Befehle	H.2.18.5
1.3	CPU/Programmzähler	Unabhängige Zeitkanal- und logische Überwachung	H.2.18.10.3
1.4	Adressierung des veränderlichen Speichers	Periodische Selbstprüfung mit einem Prüfmuster für Adressleitungen	H.2.18.22
5.2	Adressierung des unveränderlichen Speichers Adressierung von Eingangs-/Ausgangsbaueinheiten	eingeschlossen in die Prüfung des unveränderlichen Speichers, siehe 4.1 Eingangs-/Ausgangsleitungen werden durch die Eingangs-/Ausgangsprüfungen erfasst, siehe Abschnitt 7	
1.5	Adressierung des veränderlichen Speichers	Enthalten in den Prüfungen des veränderlichen Speichers, siehe 4.2	
5.1	Adressierung des unveränderlichen Speichers Adressierung von Eingangs-/Ausgangsbaueinheiten	Enthalten in den Prüfungen des unveränderlichen Speichers, siehe 4.2 Enthalten in den Eingangs-/Ausgangsprüfungen, siehe Abschnitt 7	
2.	Interruptbehandlung und -ausführung	Enthalten in Prüfung 1.3	
3.	Takt	Frequenzüberwachung	H.2.18.10
4.1	Unveränderbarer Speicher, innerer oder äußerer	CRC – Einzelwort (8 Bit)	H.2.19.4.1
4.2	Veränderlicher Speicher, innerer oder äußerer	Redundanter Speicher mit Software-Vergleich	H.2.19.5
6.	Äußere Datenübertragung, Daten und Adressierung	CRC-Doppelwort (16 Bit) einschließlich Daten, Quellen- und Bestimmungsadressen	H.2.19.4.2
6.3	Zeitsteuerung (Timing)	Zeitlich geplante Übertragung	H.2.18.18
7.	Digitaler Eingang Digitaler Ausgang	Prüfmuster für Eingänge Ausgangsüberprüfung	H.2.18.22 H.2.18.12
7.2	Analoger Eingang, Multiplexer und A/D-Wandler	Eingangssignalvergleich (inverse Polarität)	H.2.18.8
Andere äußere Bauteile des Mikrorechners			
8.	Überwachungsgerät	Geprüfte Überwachung	H.2.18.21
9.	PLA (Programmierbare Logikarray)	Periodische Selbstprüfung und -überwachung	H.2.16.7

H.11.12.8 Die Erkennung von Software-Störungen/Fehlern muss erfolgen, bevor die Übereinstimmung mit [19.13](#) der IEC 60335 beeinträchtigt ist.

H.11.12.8.1 Bei Gerätesteuern mit von der Software-Klasse A abweichenden Funktionen muss das Erkennen einer (eines) Störung/Fehlers erfolgen, bevor die Einhaltung des [Abschnittes 19.13](#) der IEC 60335 beeinträchtigt ist.

Bei Gerätesteuern mit Funktionen, die als Software der Klasse C deklariert wurden, müssen unabhängige Mittel vorhanden sein, durch welche die deklarierte Reaktion erreicht wird.

H.11.12.9 Bei einer Gerätesteuerung, die eine Doppelkanalstruktur mit Funktionen verwendet, die als Software-Klasse C deklariert wurde, wird der Verlust der Doppelkanalfähigkeit als ein Fehler angesehen.

H.11.12.10 Die Software muss auf die zutreffenden Teile des Betriebsablaufs und die zugehörigen Hardware-Funktionen bezogen sein.

H.11.12.11 Wo Marken für Speicherplätze verwendet werden, müssen diese einzig und nicht mehrfach verwendet sein.

H.11.12.12 Die Software muss gegen Änderung der sicherheitsbezogenen Segmente und Daten durch den Anwender geschützt sein.

H.11.12.13 Die Software und die von ihr überwachte/gesteuerte sicherheitsbezogene Hardware müssen initialisiert und beendet werden, bevor die Übereinstimmung mit [19.13](#) der IEC 60335 beeinträchtigt ist.

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60335-1 Oktober 2002
+ **A11** Februar 2004
+ **A1** Dezember 2004

ICS 13.120; 97.030

Ersatz für EN 60335-1:1994 + A1:1996 + A2:2000 + A11:1995 + A12:1996
+ A13:1998 + A14:1998 + A15:2000 + A16:2001

Deutsche Fassung

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(Einschließlich Änderung A11:2004 + A1:2004)
(IEC 60335-1:2001, modifiziert + A1:2004)

Household and similar electrical appliances
Safety
Part 1: General requirements
(Includes Amendment A11:2004 + A1:2004)
(IEC 60335-1:2001, modified + A1:2004)

Appareils électrodomestiques et analogues
Sécurité
Partie 1: Prescriptions générales
(Inclut l'amendement A11:2004 + A1:2004)
(CEI 60335-1:2001, modifiée + A1:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-07-02, die A11 am 2003-09-23 und die A1 am 2004-09-22 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2004 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 D

AVA Documents
Document Sharing Hub

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 61/1965/FDIS, zukünftige vierte Ausgabe von IEC 60335-1, erarbeitet vom Technischen Komitee IEC/TC 61, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung im Januar 2001 unterworfen. Die Stellungnahmen wurden auf der Sitzung des CENELEC TC 61 in Delft im Mai 2001 beraten, auf der beschlossen wurde, einige gemeinsame Abänderungen der formellen Abstimmung (2MV) zu unterwerfen.

Dieser Entwurf wurde im November 2001 in Umlauf gegeben, erhielt jedoch nicht genügend Zustimmung. Die Stellungnahmen wurden auf der Sitzung des CENELEC TC 61 in Kista im Mai 2002 beraten, auf der beschlossen wurde, nur die gemeinsamen Abänderungen der vorherigen Ausgabe beizubehalten. Dieser neue Entwurf wurde von CENELEC als EN 60335-1 am 2002-07-02 angenommen.

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): 2003-07-01

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60335-1:1994 und ihre Änderungen, jedoch bleibt EN 60335-1:1994 weiterhin gültig, bis sämtliche Teile 2, die in Verbindung mit dieser Norm angewendet werden, zurückgezogen sind. Aus diesem Grunde wurde kein Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow) festgelegt. Wenn jedoch der Teil 1 für Geräte angewendet wird, die nicht in einem Teil 2 behandelt werden, darf EN 60335-1:1994 nach 2008-07-01 nicht mehr angewendet werden.

Dieser Teil von EN 60335 ist in Verbindung mit dem entsprechenden Teil 2 anzuwenden. Die Teile 2 enthalten Abschnitte zur Ergänzung oder Modifizierung der entsprechenden Abschnitte in Teil 1 und geben die zutreffenden Anforderungen für jede Geräteart an.

ANMERKUNG 1 Den Bezeichnungen von Unterabschnitten, Anmerkungen und Anhängen, die zusätzlich zu denen in IEC 60335-1 aufgenommen wurden, wird der Buchstabe Z vorangestellt.

Besondere nationale Bedingungen, die eine Abweichung von dieser Europäischen Norm bewirken, sind in [Anhang ZA](#) aufgeführt.

Nationale Abweichungen von dieser Europäischen Norm sind im [Anhang ZB](#) aufgeführt.

Die [Anhänge B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, M, N, ZA](#) und [ZC](#) sind normativ und bilden einen festen Bestandteil dieser Norm.

Die [Anhänge A, L, O, ZB](#) und [ZD](#) sind informativ.

ANMERKUNG 2 Die folgenden Anhänge enthalten Bestimmungen aus anderen IEC-Normen, die passend geändert wurden:

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|
| – Anhang E | Nadelflammpfung | IEC 60695-2-2 |
| – Anhang F | Kondensatoren | IEC 60384-14 |
| – Anhang G | Sicherheitstransformatoren | IEC 61558-1 und IEC 61558-2-6 |
| – Anhang H | Schalter | IEC 61058-1 |
| – Anhang J | Leiterplatten | IEC 60664-3 |
| – Anhang N | Kriechstromfestigkeit | IEC 60112 |

ANMERKUNG 3 Folgende Schriftarten werden verwendet:

- Anforderungen: in Normalschrift
- Prüfungen: in Kursivschrift
- Anmerkungen: in Kleinschrift

Wörter in **Fettdruck** im Text sind im [Abschnitt 3](#) definiert. Wenn eine Definition ein Adjektiv betrifft, dann werden das Adjektiv und das zugehörige Substantiv auch in **Fettdruck** wiedergegeben.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60335-1:2001 ausschließlich des Corrigendums von Januar 2002 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die eingearbeitet sind.

A11	Vorwort der Änderung A11	
A11	EN 60335-1:2002 wurde ohne das Corrigendum 1 zu IEC 60335-1:2001 angenommen und veröffentlicht.	
A11	Ein Vorschlag zur Anpassung der Europäischen Norm an die Internationale Norm wurde auf der CENELEC/TC 61-Tagung in Brüssel im November 2002 beraten. Dabei wurde beschlossen, den Text des Corrigendums für die Annahme als Änderung zu EN 60335-1 der formellen Abstimmung zu unterwerfen.	
A11	Dieser Entwurf wurde im April 2003 verteilt und von CENELEC am 2003-09-23 als Änderung A11 zu EN 60335-1:2002 angenommen.	
A11	Nachstehende Daten wurden festgelegt:	
A11	– spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss	(dop): 2004-10-01
A11	– Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen	(dow): 2006-10-01

Vorwort der Änderung A1

Der Text des Schriftstücks 61/2569/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60335-1:2001, erarbeitet vom Technischen Komitee IEC/TC 61, wurde der IEC/CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und als Änderung 1 zu EN 60335-1:2002 am 2004-09-22 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-07-01
- Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-10-01

Diese Änderung ergänzt oder ändert die entsprechenden Abschnitte von EN 60335-1:2002.

Der Anhang R ist normativ und bildet einen festen Bestandteil dieser Norm.

Die Anhänge P und Q sind informativ und dienen nur der Information.

ANMERKUNG Der folgende Anhang enthält Bestimmungen aus anderen IEC-Normen, die passend geändert wurden:

- Anhang R Software-Bewertung IEC 60730-1

Es gibt keine besonderen nationalen Bedingungen, die eine Abweichung von dieser Änderung bewirken.

Nationale Abweichungen von dieser Änderung sind im Anhang ZB aufgeführt und gelten zusätzlich zu jenen in EN 60335-1.

Anerkennungsnotiz der Änderung A1

Der Text der Änderung 1:2004 zur Internationalen Norm IEC 60335-1:2001 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort der Änderung A11	3
Vorwort der Änderung A1	4
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	13
4 Allgemeine Anforderungen	20
5 Allgemeine Prüfbedingungen	20
6 Einteilung	23
7 Aufschriften und Anweisungen	24
8 Schutz gegen Zugang zu aktiven Teilen	30
9 Anlauf von Motorgeräten	31
10 Leistungs- und Stromaufnahme	31
11 Erwärmung	33
12 Frei.....	38
13 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit bei Betriebstemperatur	38
14 Transiente Überspannungen	41
15 Feuchtigkeitsbeständigkeit	42
16 Ableitstrom und Spannungsfestigkeit	44
17 Überlastschutz von Transformatoren und zugehörigen Stromkreisen	46
18 Dauerhaftigkeit	46
19 Unsachgemäßer Betrieb.....	46
20 Standfestigkeit und mechanische Sicherheit.....	54
21 Mechanische Festigkeit	55
22 Aufbau	56
23 Innere Leitungen.....	66
24 Einzelteile	68
25 Netzanschluss und äußere Leitungen	70
26 Anschlussklemmen für äußere Leiter	78
27 Schutzleiteranschluss	80
28 Schrauben und Verbindungen	82
29 Luftstrecken, Kriechstrecken und feste Isolierung	84
30 Wärme- und Feuerbeständigkeit	91
31 Rostschutz	94
32 Strahlung, Giftigkeit und ähnliche Gefährdungen.....	94
Anhang A (informativ) Stückprüfungen.....	105
Anhang B (normativ) Geräte, die durch wiederaufladbare Batterien versorgt werden.....	107

	Seite
Anhang C (normativ) Alterungsprüfung an Motoren	110
Anhang D (normativ) Thermische Motorschutzeinrichtungen.....	111
Anhang E (normativ) Nadelflammprüfung.....	112
Anhang F (normativ) Kondensatoren.....	113
Anhang G (normativ) Sicherheitstransformatoren/-übertrager	115
Anhang H (normativ) Schalter.....	116
Anhang I (normativ) Motoren mit einer Basisisolierung, die nicht für die Bemessungsspannung des Gerätes ausgelegt ist.....	118
Anhang J (normativ) Beschichtete Leiterplatten	120
Anhang K (normativ) Überspannungskategorien.....	121
Anhang L (informativ) Anleitung für die Messung von Luft- und Kriechstrecken.....	122
Anhang M (normativ) Verschmutzungsgrad	124
Anhang N (normativ) Kriechstromfestigkeitsprüfung	125
Anhang O (informativ) Auswahl und Reihenfolge der Prüfungen nach Abschnitt 30	127
Anhang P (informativ) Leitfaden für die Anwendung dieser Norm auf Geräte, die in ausgeglichenem warmfeuchten Klima benutzt werden.....	129
Anhang Q (informativ) Prüffolge für die Bewertung von elektronischen Stromkreisen.....	130
Anhang R (normativ) Software-Bewertung	133
Literaturhinweise	134
Begriffsindex.....	136
Anhang ZA (normativ) Besondere nationale Bedingungen	137
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen.....	140
Anhang ZC (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	141
Anhang ZD (informativ) IEC- und CENELEC-Kurzzeichen für Anschlussleitungen	145
 Bild 1 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur für Einphasengeräte der Schutzklasse II	 95
Bild 2 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Einphasengeräten, die nicht nach Schutzklasse II gebaut sind	96
Bild 3 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Geräten der Schutzklasse II für dreiphasigen Anschluss.....	97
Bild 4 – Schaltbild für die Messung des Ableitstroms bei Betriebstemperatur von Geräten für dreiphasigen Anschluss, ausgenommen der Schutzklasse II.....	98
Bild 5 – Ungültig	98
Bild 6 – Beispiel einer elektronischen Schaltung mit Niederleistungspunkten	99
Bild 7 – Prüffingernagel.....	100
Bild 8 – Biegeprüfgerät.....	101
Bild 9 – Schematische Darstellung von Zugentlastungen	102
Bild 10 – Beispiel von Teilen der Schutzleiterklemme	103
Bild 11 – Beispiele für Luftstrecken.....	104
Bild I.1 – Nachbildung von Fehlern	119

	Seite
Bild L.1 – Reihenfolge für die Auswahl von Luftstrecken	122
Bild L.2 – Reihenfolge für die Auswahl von Kriechstrecken	123
Bild O.1 – Prüfung der Wärmebeständigkeit	127
Bild O.2 – Prüfung der Feuerbeständigkeit	128
Tabelle 1 – Abweichung der Leistungsaufnahme	32
Tabelle 2 – Stromabweichung	32
Tabelle 3 – Maximale Temperaturerhöhungen im Normalbetrieb	36
Tabelle 4 – Spannungen bei der Spannungsfestigkeitsprüfung	40
Tabelle 5 – Kennwerte von Hochspannungsquellen	41
Tabelle 6 – Prüfstoßspannung	41
Tabelle 7 – Prüfspannungen	45
Tabelle 8 – Maximale Wicklungstemperatur	49
Tabelle 9 – Maximale Temperaturerhöhung im unsachgemäßen Betrieb	53
Tabelle 10 – Abmessungen von Leitungen und Rohren	71
Tabelle 11 – Kleinster Querschnitt der Leiter	73
Tabelle 12 – Zugkraft und Drehmoment	75
Tabelle 13 – Nennquerschnitt von Leitern	79
Tabelle 14 – Drehmoment für die Prüfung von Schrauben und Muttern	83
Tabelle 15 – Bemessungsstoßspannung	85
Tabelle 16 – Mindestluftstrecken	86
Tabelle 17 – Mindestkriechstrecken für Basisisolierung	89
Tabelle 18 – Mindestkriechstrecken für Funktionsisolierung	90
Tabelle A.1 – Prüfspannungen	106
Tabelle C.1 – Prüfbedingungen	110

Einleitung

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

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

Soweit wie möglich berücksichtigt diese Norm die in der IEC 60364 angegebenen Anforderungen, damit ein Gerät in Übereinstimmung mit diesen Errichtungsbestimmungen für Niederspannungsanlagen installiert werden kann. Nationale Errichtungsbestimmungen können jedoch unterschiedlich sein.

Falls die Funktion eines Gerätes durch verschiedene Teile 2 abgedeckt ist, werden die zutreffenden Teile 2 für jede Funktion getrennt angewendet, soweit dies sinnvoll ist. Falls es möglich ist, wird die Beeinflussung der Funktionen untereinander berücksichtigt.

ANMERKUNG 1 Für das gesamte Schriftstück gilt: Wenn „Teil 2“ erwähnt wird, so wird auf den entsprechenden Teil der IEC 60335 verwiesen.

Diese Norm ist eine Produktfamilien-Norm, die die Sicherheit von Geräten behandelt und die Vorrang vor Fachgrundnormen und Querschnittsnormen gleichen Gegenstandes hat.

Soweit es sinnvoll ist, kann in einzelnen Ländern die Anwendung dieser Norm bei Geräten, die in keinem Teil 2 erwähnt sind, oder bei Geräten, die nach neuen Grundlagen entworfen wurden, gewünscht werden.

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

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

ANMERKUNG 2 Normen, die keine Gesichtspunkte zur Sicherheit behandeln, sind

- IEC-Normen, die das TC 59 zu Messverfahren der Gebrauchstauglichkeit veröffentlicht;
- CISPR 11, CISPR 14-1, IEC 61000-3-2 und IEC 61000-3-3 bezüglich elektromagnetischer Aussendung;
- CISPR 14-2 bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit.

Die Hauptziele der Niederspannungsrichtlinie, 72/23/EWG, werden in dieser Norm abgedeckt. Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen folgender Richtlinien, die für Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke anwendbar sein könnten, wurden berücksichtigt:

- 98/37/EG – Maschinenrichtlinie
- 89/106/EEG – Bauproduktenrichtlinie
- 97/23/EG – Druckgeräte richtlinie

1 Anwendungsbereich

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

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

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

Soweit anwendbar, behandelt diese Norm die Gefahren, die üblicherweise von Geräten ausgehen, mit denen alle Personen im Haus und dessen Umgebung umgehen. Diese Norm jedoch berücksichtigt im Allgemeinen nicht:

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

ANMERKUNG 2 Es wird darauf hingewiesen, dass

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

ANMERKUNG 3 Diese Norm gilt nicht für

- Geräte, die ausschließlich für industrielle Zwecke bestimmt sind;
- Geräte, die zur Verwendung in Räumen vorgesehen sind, in denen besondere Bedingungen vorherrschen, wie z. B. korrosive oder explosionsfähige Atmosphäre (Staub, Dampf oder Gas);
- Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte (IEC 60065);
- Geräte für medizinische Zwecke (IEC 60601);
- handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge (IEC 60745);
- Personalcomputer und ähnliche Geräte (IEC 60950);
- ortsveränderliche motorbetriebene Elektrowerkzeuge (IEC 61029).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

~~IEC 60051-2:1984, Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters.~~

IEC 60061-1, Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps.

- 1 IEC 60065:1998, *Safety requirements for mains-operated electronic and related apparatus for household and similar general use.*
- 1 IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat.*
- IEC 60068-2-32, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall (Procedure 1).*
- IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests.*
- IEC 60083, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC.*
- IEC 60085, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*
- 1 IEC 60112:2003, *Method for determining of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials.*
- IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses.*
- IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.*
- IEC 60238, *Edison screw lampholders.*
- IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V.*
- 1 IEC 60249-2-4:1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade.*
- Amendment 1:1989
- Amendment 2:1992
- Amendment 3:1993
- 1 Amendment 4:1994
- Amendment 5:2000
- 1 IEC 60249-2-5:1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, of defined flammability (vertical burning test).*
- Amendment 1:1989
- Amendment 2:1992
- Amendment 3:1993
- 1 Amendment 4:1994
- Amendment 5:2000
- IEC 60252, *A.C. motor capacitors.*
- 1 IEC 60320-1, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements.*
- 1 IEC 60320-2-2, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-2: Interconnection couplers for household and similar equipment.*
- IEC 60320-2-3, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-3: Appliance coupler with a degree of protection higher than IPX0.*
- 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.*
- 1 IEC 60417-DB:2002 ¹⁾, *Graphical symbols for use on equipment.*
- IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

¹⁾ Verweis auf die IEC-online-Datenbank.

- 1 IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests.*
- 1 IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests.*
Amendment 1:2002
Amendment 2:2002²⁾
- 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 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test.*
- IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products.*
- IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot wire based test methods – Glow-wire flammability test method for materials.*
- IEC 60695-2-13, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot wire based test methods – Glow-wire ignitability test method for materials.*
- IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires – Section 2: Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test.*
- 1 IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods.*
- IEC 60730-1:1999, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements.*
- 1 IEC 60730-2-8:2000, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-8: Particular requirements for electrically operated water valves, including mechanical requirements.*
- IEC 60738-1, *Thermistors – Directly heated positive step-function temperature coefficient – Part 1: Generic specification.*
- IEC 60906-1, *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.*
- IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch-current and protective conductor current.*
- 1 ~~IEC 60998-2-1, Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units.~~
- 1 ~~IEC 60998-2-2, 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.~~
- 1 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).*
- 1 IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test.*

²⁾ Es ist eine konsolidierte Fassung 1.2 (2002) vorhanden, die die erste Ausgabe und die Änderungen 1 und 2 enthält.

1	IEC 61000-4-3, <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.</i>
1	IEC 61000-4-4, <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test.</i>
1	IEC 61000-4-5, <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test.</i>
1	IEC 61000-4-6, <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.</i>
1	IEC 61000-4-11:1994, <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.</i>
1	Amendment 1:2000 ³⁾
1	IEC 61000-4-13, <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signaling at a.c. power port, low frequency immunity tests.</i>
	IEC 61032:1997, <i>Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification.</i>
1	IEC 61058-1:2000, <i>Switches for appliances – Part 1: General requirements.</i>
1	Amendment 1:2001 ⁴⁾
	IEC 61180-1, <i>High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements.</i>
	IEC 61180-2, <i>High-voltage techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment.</i>
	IEC 61558-1:1997, <i>Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 1: General requirements and tests.</i>
	IEC 61558-2-6:1997, <i>Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use.</i>
1	~~IEC 61643-1, <i>Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods.</i>~~
1	IEC 61770, <i>Electric appliances connected to the water mains – Avoidance of backsiphonage and failure of hose-sets.</i>
1	~~ISO 1463, <i>Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method.</i>~~
1	~~ISO 2178, <i>Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method.</i>~~
	ISO 2768-1, <i>General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications.</i>
	ISO 7000, <i>Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis.</i>
1	ISO 9772:2001, <i>Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame.</i>

³⁾ Es ist eine konsolidierte Fassung 1.1 (2001) vorhanden, die die erste Ausgabe und die Änderung 1 enthält.

⁴⁾ Es ist eine konsolidierte Fassung 3.1 (2001) vorhanden, die die erste Ausgabe und die Änderung 1 enthält.