

	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)	DIN
	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.	VDE
ICS 13.110 Ersatz für DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1998-11 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006 Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified); German version EN 60204-1:2006 Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales (CEI 60204-1:2005, modifiée); Version allemande EN 60204-1:2006 Gesamtumfang 138 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-06-01 angenommene EN 60204-1 gilt als DIN-Norm ab 2007-06-01.

Daneben darf **DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1998-11** noch bis 2009-06-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60204-1 (VDE 0113-1):2002-09.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 225 „Elektrotechnische Ausrüstung und Sicherheit von Maschinen und maschinellen Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 44 „Safety of machinery – Electrotechnical aspects“ erarbeitet.

Die IEC-Publikation wurde von CENELEC mit gemeinsamen Abänderungen als EN übernommen. Diese gemeinsamen Abänderungen wurden in den Text der Norm eingearbeitet und sind mit einem Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1998-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

[Abschnitt 3:](#)

Anpassung einiger Begriffe an ISO 12100.

[Abschnitt 4.2.2:](#)

Klärung der Schnittstelle zu Geräten gebaut nach Reihe IEC 60439.

[Abschnitt 4.4.2:](#)

Aktualisierung der EMV-Anforderungen an die EMV-Normen der Reihe IEC 61000.

Komplette Überarbeitung der Empfehlungen für eine EMV-gerechte Installation.

[Abschnitt 4.3.1:](#)

Überarbeitung der Maßnahmen gegen Fehlfunktionen durch Erdschlüsse bei unterschiedlichen Steuerstromkreis-Versorgungen.

[Abschnitt 5.3.3:](#)

Zusammenfassung der Anforderungen an Streckvorrichtungen, die als Netz-Trenneinrichtung benutzt werden.

[Abschnitt 6.3.3:](#)

Präzisierung des Schutzes durch automatische Abschaltung für die verschiedenen Netzformen.

[Abschnitt 7.3:](#)

Präzisierung der verschiedenen Möglichkeiten für den Überlastschutz von Motoren bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen.

[Abschnitt 8:](#)

Präzisierung der Anforderungen an den Potentialausgleich für den Schutz-Potentialausgleich (Personenschutz, Schutz gegen elektrischen Schlag) einerseits, sowie den Funktions-Potentialausgleich (Schutz gegen Fehlfunktionen der Steuerung durch Isolationsfehler oder elektrische Störungen) andererseits. Aufnahme ergänzender Anforderungen für fahrbare Maschinen.

Aufnahme zusätzlicher Anforderungen bei Erdableitströmen > 10 mA.

Abschnitt 9.2.5.4.2:

Wegfall des Verbotes von elektronischen Betriebsmitteln in NOT-HALT-Kreisen der Stoppkategorie 0.

Abschnitt 9.2.5.4.3:

Klarstellung, dass die Abschaltung der Energie bei NOT-AUS nur mit elektromechanischen Betriebsmitteln durchgeführt werden darf.

Abschnitt 11 alt:

Komplette Streichung des bisherigen Abschnittes 11 „Elektronische Ausrüstung“. Stattdessen an anderen Stellen der Norm Verweis auf die Normen IEC 62061 und ISO 13849, soweit es die funktionale Sicherheit betrifft, sowie Übernahme von maschinenspezifischen Anforderungen.

Dadurch verschiebt sich die Nummerierung bei allen folgenden Abschnitten.

Abschnitte 12.7.5 und 12.7.6

Neue Festlegung der Luft- und Kriechstrecken für Schleifleitungssysteme nach der überarbeiteten IEC 60664-1.

Abschnitt 13.1.2:

Festlegung der Ausnahmen, bei denen Spleiße oder sonstige Verbindungen bei Kabeln und Leitungen zulässig sind.

Abschnitt 13.1.4

Neuaufnahme von Anforderungen an induktive Energieübertragungssysteme.

Abschnitte 13.4.5 und 13.4.6:

Neue Zusammenfassung aller Anforderungen an Stecker/Steckdosen-Kombinationen bzw. Steckverbinder, die in einer Maschine für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt werden können.

Abschnitt 17:

Überarbeitung der Anforderungen an die Dokumentation.

Abschnitt 18.2; Tabellen 9 und 10:

Neuaufnahme der „Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung“ im Störfall, unter Einschluss der Überprüfung für die Durchgängigkeit des Schutzleitersystems sowie der Schleifenimpedanzmessung. Festlegung der erforderlichen Prüfschritte in Abhängigkeit der Komplexität der Maschine sowie der Vorprüfungen beim Hersteller und der Situation in der Anlage des Betreibers.

Normativer Anhang A:

Neu aufgenommener Anhang, der die Methodik einer Schleifenimpedanzmessung und die erforderlichen Randbedingungen/Voraussetzungen aus IEC 60364-4-41 und IEC 60364-6-61 für die Anwendung bei Maschinen präzisiert, um den erforderlichen Schutz gegen elektrischen Schlag bei indirektem Berühren durch automatische Abschaltung oder Spannungsbegrenzung sicher zu stellen.

Informativer Anhang B:

Neugestaltung des Fragebogens zur Abstimmung zwischen Hersteller und Betreiber als Formular

Informativer Anhang F:

Übernahme der aktualisierten Hinweise für die Benutzung dieser Norm aus dem Europäischen Vorwort als Anhang F.

Frühere Ausgaben

VDE 0113:1942-07, 1954-11, 1964-01

DIN 57113 (VDE 0113):1973-12

DIN 57113/A2 (VDE 0113/A2):1981-03

DIN VDE 0113-1 (VDE 0113-1):1986-02

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1993-06, 1998-11

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 in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 516 S2:1997 + A1:2003	—	DIN VDE 0298-300 (VDE 0298-300):2004-02	VDE 0298-300
—	IEC Guide 106:1996	—	—
Normen der Reihe EN 60034	Normen der Reihe IEC 60034	Normen der Reihe DIN EN 60034 (VDE 0530)	Normen der Reihe VDE 0530
EN 60034-1:2004	IEC 60034-1:2004	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04	VDE 0530-1
EN 60034-5:2001	IEC 60034-5:2000	DIN EN 60034-5 (VDE 0530-5):2001-12	VDE 0530-5
EN 60034-11:2004	IEC 60034-11:2004	DIN EN 60034-11 (VDE 0530-11):2005-04	VDE 0530-11
HD 472 S1:1989 + Corr.:2002	IEC 60038:2002	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
—	Normen der Reihe IEC 60072	Normen der Reihe DIN IEC 60072	—
—	IEC 60072-1:1991	—	—
—	IEC 60072-2:1990	DIN IEC 60072-2:2006-03	—
EN 60073:2002	IEC 60073:2002	DIN EN 60073 (VDE 0199):2003-05	VDE 0199
EN 60204-11:2000	IEC 60204-11:2000	DIN EN 60204-11 (VDE 0113-11):2001-05	VDE 0113-11
EN 60204-31:1998	IEC 60204-31:2001	DIN EN 60204-31 (VDE 0113-31):1999-06	VDE 0113-31
EN 60204-32:1998	IEC 60204-32:1998	DIN EN 60204-32 (VDE 0113-32):1999-06	VDE 0113-32
EN 60228:2005 + Corr.:2005	IEC 60228:2004	DIN EN 60228 (VDE 0295):2005-09	VDE 0295
EN 60269-1:1998	IEC 60269-1:1998	DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10):1999-11	VDE 0636-10

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	Normen der Reihe IEC 60287	–	–
EN 60309-1:1999 + A11:2004	IEC 60309-1:1999	DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2000-05 DIN EN 60309-1/A11 (VDE 0623-1/A11):2004-11	VDE 0623-1
EN 60320-1:2001	IEC 60320-1:2001	DIN EN 60320-1 (VDE 0625-1):2002-06	VDE 0625-1
Normen der Reihe EN 60332	Normen der Reihe IEC 60332	Normen der Reihe DIN EN 60332 (VDE 0482)	Normen der Reihe VDE 0482
Normen der Reihe EN 60335	Normen der Reihe IEC 60335	Normen der Reihe DIN EN 60335 (VDE 0700)	Normen der Reihe VDE 0700
Normen der Reihen HD 60364 und HD 384	Normen der Reihe IEC 60364	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	Normen der Reihe VDE 0100
–	IEC 60364-1:2001	–	–
HD 384.1 S2:2001	Sachlich übereinstimmend, mit anderer Struktur: IEC 60364-1:1992, mod.	DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2002-08	VDE 0100-100
HD 384.3 S2:1995	IEC 60364-3:1993, mod.	DIN VDE 0100-300 (VDE 0100-300):1996-01	VDE 0100-300
–	IEC 60364-4-41:2001	–	–
HD 384.4.41 S2:1996	Sachlich übereinstimmend, mit anderer Struktur: IEC 60364-4-41:1992 + A1:1996	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01	VDE 0100-410
HD 384.4.46 S2:2001 + A1:2002	+ A2:1999	DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1):2003-06	VDE 0100-410/A1
HD 384.4.46 S2:2001	IEC 60364-4-46:1981	DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460):2002-08	VDE 0100-460
HD 384.4.47 S2:1995	IEC 60364-4-47:1981 + A1:1993	DIN VDE 0100-470 (VDE 0100-470):1996-02	VDE 0100-470
–	IEC 60364-4-481:1993	–	–
–	IEC 60364-4-41:2001	–	–
HD 60364-4-41:2007	ist ersetzt durch IEC 60364-4-41:2005, mod.	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06	VDE 0100-410

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60364-4-42:2001	–	–
HD 384.4.42:1985	Sachlich übereinstimmend, mit anderer Struktur: IEC 60364-4-42:1980 und	DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):1991-11	VDE 0100-420
HD 384.4.482 S1:1997 + Corr.:1997	IEC 60364-4-482:1982	DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06	VDE 0100-482
–	IEC 60364-4-43:2001 + Corr.:2002	–	–
HD 384.4.43 S1:1980	Sachlich übereinstimmend, mit anderer Struktur: IEC 60364-4-43:1977	DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11	VDE 0100-430
HD 384.4.473 S1:1980	IEC 60364-4-473:1977	DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11	
–	IEC 60364-5-52:2001	–	–
HD 384.5.52 S1:1995 + A1:1998	Sachlich übereinstimmend, mit anderer Struktur: IEC 60364-5-52:1993 + A1:1997 und	DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06	VDE 0100-520
HD 384.5.523 S2:2001	IEC 60364-5-523:1999	DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08	VDE 0298-4
–	IEC 60364-5-53:2001 + A1:2002	–	–
–	–	vergleichbar: DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2005-06	VDE 0100-530
HD 60364-5-54:2007	IEC 60364-5-54:2002, mod.	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06	VDE 0100-540
–	IEC 60364-6-61:2001	–	–
HD 384.6.61 S2:2003	Sachlich übereinstimmend, mit anderer Struktur: IEC 60364-6-61:1986 + A1:1993 + A2:1997	DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610):2004-04	VDE 0100-610
–	IEC 60417-DB:2002	–	–
Normen der Reihe EN 60439	Normen der Reihe IEC 60439	Normen der Reihe DIN EN 60439(VDE 0660)	Normen der Reihe VDE 0660
EN 60439-1:1999	IEC 60439-1:1999	DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2000-08	VDE 0660-500
EN 60445:2000	IEC 60445:1999	DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08	VDE 0197
–	+ Corr.:2002	–	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60446:1999 —	IEC 60446:1999 + Corr. :2002	DIN EN 60446 (VDE 0198):1999-10 —	VDE 0198 —
EN 60447:2004	IEC 60447:2004	DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12	VDE 0196
EN 60529:1991 + Corr.:1993 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
—	IEC 60617-DB:2001	—	—
—	IEC 60621-3:1979	—	—
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992, mod.	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1
HD 457 S1:1985	IEC 60757:1983	DIN IEC 60757:1986-07	—
—	IEC 60884-1:2006	—	—
Normen der Reihe EN 60898	Normen der Reihe IEC 60898	Normen der Reihe DIN EN 60898 (VDE 0641)	Normen der Reihe VDE 0641
Normen der Reihe EN 60909	Normen der Reihe IEC 60909	Normen der Reihe DIN EN 60909 (VDE 0102)	Normen der Reihe VDE 0102
EN 60947-1:2004 + Corr.:2004	IEC 60947-1:2004	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01	VDE 0660-100
EN 60947-2:2003	IEC 60947-2:2003	DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2004-03	VDE 0660-101
EN 60947-3:1999	IEC 60947-3:1999 + Corr.:1999	DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2000-02	VDE 0660-107
EN 60947-5-1:2004 + Corr.:2005	IEC 60947-5-1:2003	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02 DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-200 Berichtigung 1):2005-09 DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 2 (VDE 0660-200 Berichtigung 2):2006-09	VDE 0660-200 VDE 0660-200 Berichtigung 1 VDE 0660-200 Berichtigung 2
EN 60947-5-2:1998 + A1:1999 + A2:2004	IEC 60947-5-2:1997 + A1:1999 + A2:2003	DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208):2004-11 DIN EN 60947-5-2 Berichtigung 1 (VDE 0660-208 Berichtigung 1):2005-05 DIN EN 60947-5-2 Berichtigung 2 (VDE 0660-208 Berichtigung 2):2006-02	VDE 0660-208 VDE 0660-208 Berichtigung 1 VDE 0660-208 Berichtigung 2
EN 60947-7-1:2002	IEC 60947-7-1:2002 + Corr.:2003	DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611-1):2003-07	VDE 0611-1
—	IEC 61000-5-2:1997	—	—
EN 61000-6-1:2001	IEC 61000-6-1:1997, (mod.)	DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2002-08	VDE 0839-6-1

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-6-2:2005	IEC 61000-6-2:2005	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-3:2001 + A11:2004	IEC 61000-6-3:1996, (mod.)	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2005-06	VDE 0839-6-3
EN 61000-6-4:2001	IEC 61000-6-4:1997, (mod.)	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2002-08	VDE 0839-6-4
Normen der Reihe EN 61082	Normen der Reihe IEC 61082	Normen der Reihe DIN EN 61082	—
EN 61082-1:1993	IEC 61082-1:1991 + Corr.:1993	DIN EN 61082-1:1995-05	—
EN 61082-2:1994	IEC 61082-2:1993	DIN EN 61082-2:1995-05	—
EN 61082-3:1994	IEC 61082-3:1993	DIN EN 61082-3:1995-05	—
EN 61082-4:1996	IEC 61082-4:1996	DIN EN 61082-4:1996-10	—
—	Normen der Reihe IEC 61084	—	—
—	IEC 61084-1:1991	—	—
EN 61140:2002	IEC 61140:2001	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1
EN 61180-2:1994	IEC 61180-2:1994	DIN EN 61180-2 (VDE 0432-11):1995-05	VDE 0432-11
—	IEC 61200-53:1994	—	—
Normen der Reihe EN 61310	Normen der Reihe IEC 61310	Normen der Reihe DIN EN 61310 (VDE 0113)	Normen der Reihe VDE 0113
EN 61310-1:1995	IEC 61310-1:1995	DIN EN 61310-1 (VDE 0113-101):1996-09	VDE 0113-101
EN 61310-3:1999	IEC 61310-3:1999	DIN EN 61310-3 (VDE 0113-103):1999-12	VDE 0113-103
Normen der Reihe EN 61346	Normen der Reihe IEC 61346	Normen der Reihe DIN EN 61346	—
EN 61496-1:2004	IEC 61496-1:2004, (mod.)	DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201):2005-01	VDE 0113-201
Normen der Reihe EN 61557	Normen der Reihe IEC 61557	Normen der Reihe DIN EN 61557 (VDE 0413)	Normen der Reihe VDE 0413
EN 61557-3:1997	IEC 61557-3:1997	DIN EN 61557-3 (VDE 0413-3):1998-05	VDE 0413-3
EN 61558-1:1997 + A1:1998 + A11:2003 + Corr.:2003 <i>ersetzt durch</i> EN 61558-1:2005	IEC 61558-1:1997, (mod.) + A1:1998 — <i>ersetzt durch</i> IEC 61558-1:2005	DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):1998-07 DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570-1/A1):1998-11 DIN EN 61558-1/A11 (VDE 0570-1/A11):2003-10 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07	VDE 0570-1 VDE 0570-1/A1 VDE 0570-1/A11 <i>ersetzt durch</i> VDE 0570-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
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 61558-2-17:1997	IEC 61558-2-17:1997	DIN EN 61558-2-17 (VDE 0570-2-17):1998-07	VDE 0570-2-17
Normen der Reihe EN 61800	Normen der Reihe IEC 61800	Normen der Reihe DIN EN 61800 (VDE 0160)	Normen der Reihe VDE 0160
EN 61800-3:2004	IEC 61800-3:2004	DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103):2005-07	VDE 0160-103
EN 61800-5-1:2003	IEC 61800-5-1:2003	DIN EN 61800-5-1 (VDE 0160-105):2003-09	VDE 0160-105
EN 61984:2001	IEC 61984:2001	DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09	VDE 0627
EN 62023:2000	IEC 62023:2000	DIN EN 62023:2001-07	–
EN 62027:2000	IEC 62027:2000	DIN EN 62027:2001-07	–
EN 62061:2005	IEC 62061:2005	DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10	VDE 0113-50
	Corr.:2005	DIN EN 62061 Berichtigung 1 (VDE 0113-50 Berichtigung 1):2006-06	VDE 0113-50 Berichtigung 1
EN 62079:2001	IEC 62079:2001	DIN EN 62079 (VDE 0039):2001-11	VDE 0039
–	ISO 3864-1:2002, (mod.)	DIN 4844-1:2005-05	–
–	ISO 7000:2004	–	–
Normen der Reihe EN ISO 12100	Normen der Reihe ISO 12100	Normen der Reihe DIN EN ISO 12100	–
EN ISO 12100-1:2003	ISO 12100-1:2003	DIN EN ISO 12100-1:2004-04	–
EN ISO 12100-2:2003	ISO 12100-2:2003	DIN EN ISO 12100-2:2004-04	–
EN 954-1:1996	ISO 13849-1:1999	DIN EN 954-1:1997-03	–
EN ISO 13849-2:2003	ISO 13849-2:2003	DIN EN ISO 13849-2:2003-12	–
EN 418:1992	ISO 13850:1996	DIN EN 418:1993-01	–
EN 574:1996	ISO 13851:2002	DIN EN 574:1997-02	–
EN 1037:1995	ISO 14118:2000	DIN EN 1037:1996-04	–
EN 1088:1995	ISO 14119:1998	DIN EN 1088:1996-02	–
EN 1050:1996	ISO 14121:1999	DIN EN 1050:1997-01	–
Normen der Reihe EN ISO 14122	Normen der Reihe ISO 14122	Normen der Reihe DIN EN ISO 14122	–
EN ISO 14122-1:2001	ISO 14122-1:2001	DIN EN ISO 14122-1:2002-01	–
EN ISO 14122-2:2001	ISO 14122-2:2001	DIN EN ISO 14122-2:2002-01	–
EN ISO 14122-3:2001	ISO 14122-3:2001	DIN EN ISO 14122-3:2002-01	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 748-3:1998-04, *Zylindrische Wellenenden – Teil 3: Für drehende elektrische Maschinen*

DIN 4844-1:2005-05, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen (ISO 3864-1:2002 modifiziert)*

DIN EN 418:1993-01, *Sicherheit von Maschinen – NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze; Deutsche Fassung EN 418:1992*

DIN EN 574:1997-02, *Sicherheit von Maschinen – Zweihandschaltungen – Funktionelle Aspekte; Gestaltungsleitsätze; Deutsche Fassung EN 574:1996*

DIN EN 954-1:1997-03, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Deutsche Fassung EN 954-1:1996*

DIN EN 1037:1996-04, *Sicherheit von Maschinen – Vermeidung von unerwartetem Anlauf; Deutsche Fassung EN 1037:1995*

DIN EN 1050:1997-01, *Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung; Deutsche Fassung EN 1050:1996*

DIN EN 1088:1996-02, *Sicherheit von Maschinen; Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen; Leitsätze für Gestaltung und Auswahl; Deutsche Fassung EN 1088:1995*

Normen der Reihe

DIN EN 50085 (VDE 0604), *Elektroinstallationskanalsysteme für elektrische Installationen*

Normen der Reihe

DIN EN 60034 (VDE 0530), *Drehende elektrische Maschinen*

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2004); Deutsche Fassung EN 60034-1:2004*

DIN EN 60034-5 (VDE 0530-5):2001-12, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) – Einteilung (IEC 60034-5:2000); Deutsche Fassung EN 60034-5:2001*

DIN EN 60034-11 (VDE 0530-11):2005-04, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 11: Thermischer Schutz*

DIN EN 60073 (VDE 0199):2003-05, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigengeräte und Bedienteile (IEC 60073:2002); Deutsche Fassung EN 60073:2002*

DIN EN 60204-11 (VDE 0113-11):2001-05, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 11: Anforderungen an Hochspannungsausrüstung für Spannungen über 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung, aber nicht über 36 kV (IEC 60204-11:2000); Deutsche Fassung EN 60204-11:2000*

DIN EN 60204-31 (VDE 0113-31):1999-06, *Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 31: Besondere Anforderungen an Nähmaschinen, Nähmaschinen und Nähanlagen (IEC 60204-31:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-31:1998*

DIN EN 60204-32 (VDE 0113-32):1999-06, *Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998); Deutsche Fassung EN 60204-32:1998*

DIN EN 60228 (VDE 0295):2005-09, *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen (IEC 60228:2004); Deutsche Fassung EN 60228:2005 + Corrigendum:2005*

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10):1999-11, *Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:1998); Deutsche Fassung EN 60269-1:1998*

DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2000-05, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60309-1:1999); Deutsche Fassung EN 60309-1:1999*

DIN EN 60309-1/A11 (VDE 0623-1/A11):2004-11, *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 60309-1:1999/A11:2004*

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

Normen der Reihe

DIN EN 60332 (VDE 0482), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall*

Normen der Reihe

DIN EN 60335 (VDE 0700), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke*

Normen der Reihe

DIN EN 60439 (VDE 0660), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen*

DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2000-08, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999*

DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter, einschließlich allgemeiner Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem (IEC 60445:1999); Deutsche Fassung EN 60445:2000*

DIN EN 60446 (VDE 0198):1999-10, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen (IEC 60446:1999); Deutsche Fassung EN 60446:1999*

DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004); Deutsche Fassung EN 60447:2004*

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 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*

Normen der Reihe

DIN EN 60898 (VDE 0641), *Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke*

Normen der Reihe

DIN EN 60909 (VDE 0102), *Kurzschlussströme in Drehstromnetzen*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2004); Deutsche Fassung EN 60947-1:2004 + Corrigendum:2004*

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2004-03, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:2003); Deutsche Fassung EN 60947-2:2003*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06

DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:1999 + Corrigendum:1999 + A1:2001 + Corrigendum 1:2001 + A2:2005); Deutsche Fassung EN 60947-3:1999 + A1:2001 + A2:2005

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004

DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-200 Berichtigung 1):2005-09, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02

DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 2 (VDE 0660-200 Berichtigung 2):2006-09, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02

DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208):2004-11, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter (IEC 60947-5-2:1997 + A1:1999 + A2:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-2:1998 + A1:1999 + A2:2004

DIN EN 60947-5-2 Berichtigung 1 (VDE 0660-208 Berichtigung 1):2005-06, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter (IEC 60947-5-2:1997 + A1:1999 + A2:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-2:1998 + A1:1999 + A2:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208):2004-11

DIN EN 60947-5-2 Berichtigung 2 (VDE 0660-208 Berichtigung 2):2006-02, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter (IEC 60947-5-2:1997 + A1:1999 + A2:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-2:1998 + A1:1999 + A2:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660-208):2004-11

DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611-1):2003-07, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 7-1: Hilfseinrichtungen – Reihenklemmen für Kupferleiter (IEC 60947-7-1:2002 + Corrigendum 1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-7-1:2002

DIN EN 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2002-08, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-1:2001

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2005-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Fachgrundnorm Störaussendung – Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2001 + A11:2004

DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839-6-4):2002-08, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich (IEC 61000-6-4:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-4:2001

Normen der Reihe

DIN EN 61082, Dokumente der Elektrotechnik

DIN EN 61082-1:1995-05, Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61082-1:1991 + Corr.11.93); Deutsche Fassung EN 61082-1:1993

DIN EN 61082-2:1995-05, Dokumente der Elektrotechnik – Teil 2: Funktionsbezogene Schaltpläne (IEC 61082-2:1993); Deutsche Fassung EN 61082-2:1994

DIN EN 61082-3:1995-05, *Dokumente der Elektrotechnik – Teil 3: Verbindungspläne, Verbindungstabellen und Verbindungslisten* (IEC 61082-3:1993); Deutsche Fassung EN 61082-3:1994

DIN EN 61082-4:1996-10, *Dokumente der Elektrotechnik – Teil 4: Ortsbezogene- und Installationsdokumente* (IEC 61082-4:1996); Deutsche Fassung EN 61082-4:1996

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2003-08, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel* (IEC 61140:2001); Deutsche Fassung EN 61140:2002

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 61310 (VDE 0113), *Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen*

DIN EN 61310-1 (VDE 0113-101):1996-09, *Sicherheit von Maschinen; Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale* (IEC 61310-1:1995 und Berichtigung 1995); Deutsche Fassung EN 61310-1:1995

DIN EN 61310-3 (VDE 0113-103):1999-12, *Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen)* (IEC 61310-3:1999); Deutsche Fassung EN 61310-3:1999

Normen der Reihe

DIN EN 61346, *Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte – Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung*

DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201):2005-01, *Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen* (IEC 61496-1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61496-1:2004

Normen der Reihe

DIN EN 61557 (VDE 0413), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen*

DIN EN 61557-3 (VDE 0413-3):1998-05, *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 3: Schleifenwiderstand* (IEC 61557-3:1997); Deutsche Fassung EN 61557-3:1997

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen* (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005

DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570-1/A1):1998-11, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen* (IEC 61558-1:1997/A1:1998); Deutsche Fassung EN 61558-1/A1:1998

DIN EN 61558-1/A11 (VDE 0570-1/A11):2003-10, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*; Deutsche Fassung EN 61558-1:1997/A11:2003

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 61558-2-17 (VDE 0570-2-17):1998-07, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-17: Besondere Anforderungen an Transformatoren für Schaltnetzteile* (IEC 61558-2-17:1997); Deutsche Fassung EN 61558-2-17:1997

Normen der Reihe

DIN EN 61800 (VDE 0160), *Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06

DIN EN 61800-3 (VDE 0160-103):2005-07, *Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004*

DIN EN 61800-5-1 (VDE 0160-105):2003-09, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (IEC 61800-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 61800-5-1:2003*

DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09, *Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen (IEC 61984:2001); Deutsche Fassung EN 61984:2001*

DIN EN 62023:2001-07, *Strukturierung technischer Information und Dokumentation (IEC 62023:2000); Deutsche Fassung EN 62023:2000*

DIN EN 62027:2001-07, *Erstellung von Teilelisten (IEC 62027:2000); Deutsche Fassung EN 62027:2000*

DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005); Deutsche Fassung EN 62061:2005*

DIN EN 62061 Berichtigung 1 (VDE 0113-50 Berichtigung 1):2006-06, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005); Deutsche Fassung EN 62061:2005, Berichtigungen zu DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10*

DIN EN 62079 (VDE 0039):2001-11, *Erstellen von Anleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung (IEC 62079:2001); Deutsche Fassung EN 62079:2001*

Normen der Reihe

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 12100-1:2004-04, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 12100-1:2003*

DIN EN ISO 12100-2:2004-04, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 12100-2:2003*

DIN EN ISO 13849-2:2003-12, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2003*

Normen der Reihe

DIN EN ISO 14122, *Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen*

DIN EN ISO 14122-1:2002-01, *Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO 14122-1:2001); Deutsche Fassung EN ISO 14122-1:2001*

DIN EN ISO 14122-2:2002-01, *Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 14122-2:2001*

DIN EN ISO 14122-3:2002-01, *Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001); Deutsche Fassung EN ISO 14122-3:2001*

DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11, *IEC-Normspannungen (IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997); Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Corr. zu HD 472 S1:2002-02*

Normen der Reihe

DIN IEC 60072, *Maße und Leistungsreihen für drehende elektrische Maschinen*

DIN IEC 60072-2:2006-03, *Maße und Leistungsreihen für drehende elektrische Maschinen – Teil 2: Baugrößen 355 bis 1 000 und Flanschgrößen 1 180 bis 2 360 (IEC 60072-2:1990)*

DIN IEC 60757:1986-07, *Elektrotechnik; Code zur Farbkennzeichnung; Identisch mit IEC 60757, Ausgabe 1983*

Normen der Reihe

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

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2002-08, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 100: Anwendungsbereich, Zweck und Grundsätze (IEC 60364-1:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.1 S2:2001*

DIN VDE 0100-300 (VDE 0100-300):1996-01, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 3: Bestimmungen allgemeiner Merkmale (IEC 60364-3:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.3 S2:1995*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996*

DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992/A2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996/A1:2002*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007*

DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):1991-11, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz gegen thermische Einflüsse*

DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom*

DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460):2002-08, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 46: Trennen und Schalten (IEC 60364-4-46:1981, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.46 S2:2001*

DIN VDE 0100-470 (VDE 0100-470):1996-02, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 47: Anwendung der Schutzmaßnahmen (IEC 60364-4-47:1981 + A1:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.47 S2:1995*

DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen – Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren; Deutsche Fassung HD 384.4.482 S1:1997 + Corrigendum 1997*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen (IEC 60364-5-52:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.5.52 S1:1995 + A1:1998*

DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2005-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 60364-5-54:2002); Deutsche Übernahme HD 60364-5-54:2007*

DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610):2004-04, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen (IEC 60364-6-61:1986 + A1:1993 + A2:1997, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.6.61 S2:2003*

DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08, *Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen*

DIN VDE 0298-300 (VDE 0298-300):2004-02, *Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 300: Leitfaden für die Verwendung harmonisierter Niederspannungsstarkstromleitungen; Deutsche Fassung HD 516 S2:1997 + A1:2003*

Nationaler Anhang NC (informativ)

NC.1 Abweichungen in anderen Ländern

Im Vorwort der IEC 60204-1 wird informativ auf folgende länderspezifischen Festlegungen hingewiesen:

In einigen Ländern bestehen folgende Abweichungen:

4.3.1 Die Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen in Europa sind in EN 50160:1999 festgelegt.

5.1 Die Ausnahme ist nicht erlaubt (USA).

5.1 TN-C-Systeme sind in Niederspannungsinstallationen von Gebäuden nicht erlaubt (Norwegen).

5.2 Klemmen für den Anschluss von Schutzleitern (Erdleitern) dürfen identifiziert werden durch die Farbe grün, die Buchstaben „G“ oder „GR“ oder „GRD“ oder „GND“, oder dem Wort „ground“ oder „grounding“, oder mit dem grafischen Symbol IEC 60417-5019 (DB:2002-10) oder einer beliebigen Kombination (USA).

6.3.3 b), 13.4.5 b), 18.2.1 TT-Systeme für die Energieversorgung sind nicht erlaubt (USA).

7.2.3 In TN-S-Systemen ist die Trennung des Neutralleiters vorgeschrieben (Frankreich und Norwegen).

7.2.3 Dritter Absatz: In IT-Systemen ist ein Neutralleiter nicht erlaubt (USA und Norwegen).

9.1.2 Die maximale Nenn-Wechselspannung für Steuerstromkreise ist 120 V (USA).

12.2 Für Maschinen sind nur verseilte Leiter erlaubt, ausgenommen 0,2 mm² massive Leiter innerhalb von Gehäusen (USA).

12.2 Der kleinste Leiter, der für Hauptstromkreise für Maschinen erlaubt ist, ist 0,82 mm² (AWG 18) in Mehrleiterkabeln oder in Gehäusen (USA).

Tabelle 5: Die in ANSI/NFPA 79 festgelegten Querschnitte benutzen „American Wire Gauge“ (AWG) (USA). Siehe [Anhang G](#).

13.2.2 Für den Schutzleiter wird die Farbkennzeichnung GRÜN (mit oder ohne GELBE Streifen) als gleichwertig zur Zweifarbenkombination GRÜN-GELB benutzt (USA und Kanada).

13.2.3 Für einen geerdeten Neutralleiter wird die Farbkennzeichnung WEISS oder GRAU anstelle der Farbkennzeichnung BLAU benutzt (USA und Kanada).

15.2.2 Erster Absatz: Maximaler Spannungswert zwischen den Leitern ist 150 V (USA).

15.2.2 Zweiter Absatz, 5. Gedankenstrich: Der Vollast-Bemessungsstrom für Lichtstromkreise übersteigt nicht 15 A (USA).

16.4 Anforderungen an Typenschild-Beschriftungen (USA).

NC.2 Originaltexte der IEC 60204-1

Im Folgenden ist die deutsche Übersetzung der Originaltexte der IEC 60204-1 wiedergegeben, die im Rahmen der europäischen Übernahme durch gemeinsame Abänderungen modifiziert wurden. Diese gemeinsamen Abänderungen sind im Text der Norm mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

1 Anwendungsbereich

6. Absatz lautet:

Dieser Teil von IEC 60204-1 legt keine zusätzlichen und besonderen Anforderungen fest, die für die elektrische Ausrüstung von Maschinen zutreffen können, die zum Beispiel:

- für die Benutzung im Freien bestimmt sind (d. h. außerhalb von Gebäuden oder anderen schützenden Einrichtungen);
- explosionsfähige Stoffe verwenden, be- oder verarbeiten oder herstellen (z. B. Farbe oder Sägemehl);
- für die Benutzung in explosionsgefährdeten und/oder feuergefährdeten Bereichen bestimmt sind;
- besondere Risiken haben, wenn bestimmte Stoffe hergestellt oder verwendet werden;
- für die Benutzung im Bergbau bestimmt sind;
- Nähmaschinen, Nähmaschinen oder Nähmaschinen sind, (die durch IEC 60204-32 abdeckt sind);
- Hebezeuge sind, (die durch IEC 60204-31 abgedeckt sind).

3 Begriffe

3.56 ungesteuertes Stillsetzen

Der Originaltext der Anmerkung lautet:

ANMERKUNG Diese Definition schließt irgendeinen besonderen Zustand anderer Stillsetzgeräte nicht mit ein, wie z. B. von mechanischen oder hydraulischen Bremsen.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die IEC-Fassung enthält in der Aufzählung des 3. Absatzes noch folgenden Punkt:

Geräusch mit einem Pegel, der bei Personen gesundheitliche Probleme verursacht;

4.2.2 Elektrische Ausrüstung nach der Reihe IEC 60439

Der Originaltext lautet:

Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss die Sicherheitsanforderungen erfüllen, die mit der Risikobeurteilung der Maschine identifiziert wurden. Abhängig von der Maschine, ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und ihrer elektrischen Ausrüstung darf der Konstrukteur Teile der elektrischen Ausrüstung der Maschine auswählen, die den zutreffenden Teilen der Reihe IEC 60439 entsprechen (siehe auch [Anhang F](#)).

ANMERKUNG Die Reihe IEC 60439 legt Anforderungen an die Ausrüstung fest, die einen breiten Bereich möglicher Anwendungen von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen abdecken.

4.4.1 Allgemeines

Der Originaltext lautet:

Die elektrische Ausrüstung muss für die physikalischen Umgebungsbedingungen und für die Betriebsbedingungen ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung geeignet sein. Die Anforderungen von [4.4.2 bis 4.4.8](#) decken die physikalischen Umgebungsbedingungen und die Betriebsbedingungen für die Mehrzahl der Maschinen ab, die durch diesen Teil von IEC 60204 erfasst sind. Wenn besondere Bedingungen vorliegen oder die spezifizierten Grenzwerte überschritten werden, kann eine Vereinbarung zwischen Benutzer und Lieferanten (siehe [4.1](#)) notwendig sein.

4.4.3 Umgebungstemperatur der Luft

Der Originaltext der IEC lautet:

Die elektrische Ausrüstung muss in der Lage sein, in der vorgesehenen Umgebungstemperatur der Luft einwandfrei zu arbeiten. Die Mindestanforderung für die gesamte elektrische Ausrüstung ist ein einwandfreies Arbeiten bei Lufttemperaturen zwischen +5°C und +40°C. Für sehr heiße Umgebungen (z. B. heiße Klimate, Walzwerke, Papiermaschinen) und für kalte Umgebungen können zusätzliche Anforderungen notwendig sein (siehe [Anhang B](#)).

4.4.7 Ionisierende und nichtionisierende Strahlung

Der Originaltext der IEC lautet:

Wenn die Ausrüstung einer Strahlung ausgesetzt ist (z. B. Mikrowellen, UV-, Laser-, Röntgenstrahlung), müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um eine Fehlfunktion der Ausrüstung und eine beschleunigte Zerstörung der Isolierung zu vermeiden. Eine besondere Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Betreiber kann notwendig sein (siehe [Anhang B](#)).

4.4.8 Vibration, Schock und Stoß

Der Originaltext der IEC lautet:

Unerwünschte Folgen durch Vibration, Schock und Stoß (einschließlich solcher, die von der Maschine und ihrer zugehörigen Ausrüstung sowie von der physikalischen Umgebung erzeugt werden) müssen durch die Auswahl von geeigneter Ausrüstung, durch getrennte Anordnung von der Maschine oder durch Verwendung von schwingungsdämpfenden Befestigungen vermieden werden. Eine besondere Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Betreiber kann notwendig sein (siehe [Anhang B](#)).

5 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten

5.1 Netzanschlüsse

Folgender Absatz fehlt in der IEC-Norm:

Siehe [17.8](#) für die Bereitstellung von Instandhaltungsanweisungen.

5.4 Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf

Folgende Anmerkung 2 fehlt in der IEC-Norm:

ANMERKUNG 2 Weitere Informationen für den Ort und die Betätigung von Geräten, die zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf benutzt werden, enthält [EN 60447](#).

Die Anmerkung 3 lautet in der IEC-Norm wie folgt:

ANMERKUNG 2 Die Auswahl eines Gerätes hängt von der Risikobeurteilung ab, wobei der bestimmungsgemäße Gebrauch des Gerätes zu berücksichtigen ist, z. B. kann die Verwendung von Trennschaltern, herausziehbaren Sicherungselementen oder herausziehbaren Trennlaschen, die in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte angeordnet sind, ungeeignet für die Benutzung durch Reinigungspersonal sein (siehe 17.2 b)12)).

9 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen

9.2.6.3 Freigabesteuerung

Der Originaltext des Punktes b) in der IEC-Norm lautet:

- b) wenn sie nicht betätigt wird,
 - eine Stoppfunktion einleitet und
 - die Einleitung eines Maschinenbetriebes verhindert.

9.2.7.3 Stopp

Der Originaltext des 1. Absatzes der IEC-Norm lautet:

Bedienstationen müssen ein eigenes und eindeutig erkennbares Mittel enthalten, um die Stopp-Funktion der Maschine oder all der Bewegungen, die eine gefahrbringende Situation verursachen können, einzuleiten. Das Bedienteil, das diese Stopp-Funktion einleitet, darf nicht als NOT-HALT markiert oder beschriftet sein, selbst wenn die auf der Maschine eingeleitete Stopp-Funktion eine NOT-HALT-Funktion ausführen kann.

10 Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte

10.2.1 Farben; Tabelle 2

In der IEC-Fassung enthält die 3. Spalte zu den Farben WEISS, GRAU und SCHWARZ noch einen Querverweis auf eine Anmerkung, die in der EN-Fassung gestrichen wurde. Diese Anmerkung lautet:

ANMERKUNG Wo ein zusätzliches Kodierungsmittel (z. B. Form, Lage, Oberflächenbeschaffenheit) zum Kennzeichnen von Drucktaster-Bedienteilen verwendet wird, dürfen die gleichen Farben WEISS, GRAU oder SCHWARZ für verschiedene Funktionen verwendet werden (z. B. WEISS für START/EIN- und STOP/AUS-Bedienteile).

12 Leiter, Kabel und Leitungen

12.7.8 Konstruktion und Errichtung der Schleifleitungen und Schleifringkörper

Der vorletzte Absatz ersetzt eine Anmerkung der IEC-Fassung. Der Text dieser Anmerkung lautet:

ANMERKUNG Für den Schutz-Potentialausgleich der Deckel oder Abdeckplatten von Metallgehäusen oder unterirdischen Kanälen untereinander werden die metallenen Scharniere als ausreichend erachtet, um die Durchgängigkeit sicherzustellen.

17 Technische Dokumentation

17.2 Erforderliche Angaben

Die Beispiele in b) 3) enthalten in der IEC-Fassung noch das Stichwort „Geräuschpegel“.

18 Prüfungen

18.1 Allgemeines

Der 5. Absatz lautet in der IEC-Norm wie folgt:

Prüfungen müssen mit Messausrüstungen nach den zutreffenden IEC-Normen durchgeführt werden. Für Prüfungen nach [18.2](#) und [18.3](#) sind Messausrüstungen nach der Reihe IEC 61557 anwendbar.

Die Anmerkung existiert in der IEC-Norm nicht.

**Sicherheit von Maschinen –
Elektrische Ausrüstung von Maschinen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**
(IEC 60204-1:2005, modifiziert)

Safety of machinery –
Electrical equipment of machines –
Part 1: General requirements
(IEC 60204-1:2005, modified)

Sécurité des machines –
Équipement électrique des machines –
Partie 1: Règles générales
(CEI 60204-1:2005, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-06-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60204-1:2006 D

Vorwort

Der Text der internationalen Norm IEC 60204-1, erarbeitet vom IEC TC 44, Sicherheit von Maschinen – Elektrotechnische Aspekte, zusammen mit den gemeinsamen Modifikationen erarbeitet vom technischen Komitee CENELEC TC 44X, Sicherheit von Maschinen – Elektrotechnische Aspekte, wurde von CENELEC als EN 60204-1 am 2006-06-01 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60204-1: 1997.

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): 2007-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-06-01

Als „normativ“ gekennzeichnete Anhänge sind Bestandteile der Norm.

Als „informativ“ gekennzeichnete Anhänge dienen lediglich der Information

ANMERKUNG Die Anwendung dieser Norm kann die Auswahl von Baugruppen und/oder Teilen beinhalten, die mit der elektrischen Ausrüstung einer Maschine in Übereinstimmung mit den Vorschriften und/oder Spezifikationen der Hersteller der Baugruppen und/oder Teile integriert werden müssen.

Ebenso ist es im Zusammenhang mit gesetzlichen Pflichten, die für Maschinenhersteller innerhalb der Europäischen Union gelten, wichtig zu erkennen, dass die Sicherheit der elektrischen Ausrüstung den Gebrauch von Ausrüstungen und Dienstleistungen anderer Beteiligter zur Folge haben kann (siehe 3.54).

Um die Hersteller in der Erfüllung dieser Pflichten zu unterstützen kann es für den vorgesehenen Benutzer der Ausrüstung notwendig sein Informationen zur Verfügung zu stellen. Dies kann durch eine Vereinbarung zwischen Benutzer und Hersteller über grundlegende Bedingungen und zusätzliche Anforderungen des Benutzers erleichtert werden, um eine sachgerechte Konstruktion, Verwendung und Nutzung der elektrischen Ausrüstung der Maschine zu ermöglichen (siehe Anhang B). Solch eine Vereinbarung ist nicht dafür vorgesehen das Sicherheitsniveau der elektrischen Ausrüstung, wie es durch diese Norm vorgegeben ist, zu reduzieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der internationalen Norm IEC 60204-1 wurde von CENELEC als eine Europäische Norm mit den vereinbarten gemeinsamen Abänderungen angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	12
4 Allgemeine Anforderung	19
4.1 Allgemeines	19
4.2 Auswahl der Ausrüstung.....	20
4.3 Elektrische Versorgung	20
4.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen	21
4.5 Transport und Lagerung	23
4.6 Handhabungsvorrichtungen	24
4.7 Errichtung	24
5 Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten	24
5.1 Netzanschlüsse	24
5.2 Klemme für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System	24
5.3 Netz-Trenneinrichtung	25
5.4 Ausschalteneinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf	27
5.5 Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung	28
5.6 Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Schließen	28
6 Schutz gegen elektrischen Schlag	29
6.1 Allgemeines	29
6.2 Schutz gegen direktes Berühren	29
6.3 Schutz bei indirektem Berühren	31
6.4 Schutz durch PELV	33
7 Schutz der Ausrüstung	33
7.1 Allgemeines	33
7.2 Überstromschutz	34
7.3 Schutz von Motoren gegen Überhitzung	36
7.4 Schutz gegen anomale Temperaturen	37
7.5 Schutz bei Unterbrechung der Versorgung oder Spannungseinbruch und Spannungswiederkehr	37
7.6 Motor-Überdrehzahlenschutz	38
7.7 Erdschluss-/Fehlerstrom-Schutz	38
7.8 Drehfeldüberwachung	38
7.9 Schutz gegen Überspannungen durch Blitzschlag und durch Schalthandlungen	38
8 Potentialausgleich	38
8.1 Allgemeines	38

	Seite
8.2 Schutzleitersystem	39
8.3 Funktions-Potentialausgleich	42
8.4 Maßnahmen, um die Auswirkungen hoher Ableitströme zu begrenzen	43
9 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	43
9.1 Steuerstromkreise	43
9.2 Steuerfunktionen	43
9.3 Schutzverriegelungen	49
9.4 Steuerfunktionen im Fehlerfall	50
10 Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte	53
10.1 Allgemeines	53
10.2 Drucktaster	54
10.3 Anzeigeleuchten und Anzeigen	56
10.4 Leuchtdrucktaster	57
10.5 Drehbare Bedienelemente	57
10.6 Starteinrichtungen	57
10.7 Geräte für NOT-HALT	57
10.8 Geräte für NOT-AUS	58
10.9 Geräte zur Freigabesteuerung	58
11 Schaltgeräte: Anordnung, Aufbau und Gehäuse	59
11.1 Allgemeine Anforderungen	59
11.2 Anordnung und Aufbau	59
11.3 Schutzgrad	60
11.4 Gehäuse, Türen und Öffnungen	61
11.5 Zugang zu Schaltgeräten	62
12 Leiter, Kabel und Leitungen	62
12.1 Allgemeine Anforderungen	62
12.2 Leiter	62
12.3 Isolierung	63
12.4 Strombelastbarkeit im Normalbetrieb	64
12.5 Spannungsfall in Leitern, Kabeln und Leitungen	64
12.6 Flexible Leitungen	64
12.7 Schleifleitungen und Schleifringkörper	66
13 Verdrahtungstechnik	68
13.1 Anschlüsse und Leitungsverlauf	68
13.2 Identifizierung von Leitern	69
13.3 Verdrahtung innerhalb von Gehäusen	71
13.4 Verdrahtung außerhalb von Gehäusen	71
13.5 Leitungskanäle, Verbindungskästen und andere Kästen	74
14 Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung	76

	Seite
14.1 Allgemeine Anforderungen	76
14.2 Motorgehäuse.....	76
14.3 Motor-Abmessungen	76
14.4 Motoranordnung und -einbauträume	77
14.5 Kriterien für die Motorauswahl.....	77
14.6 Schutzgeräte für mechanische Bremsen	77
15 Zubehör und Beleuchtung	78
15.1 Zubehör	78
15.2 Arbeitsplatzbeleuchtung an Maschinen und Zubehör	78
16 Kennzeichnung, Warningschilder und Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)	79
16.1 Allgemeines	79
16.2 Warningschilder	79
16.3 Funktionskennzeichnung.....	80
16.4 Kennzeichnung der Ausrüstung	80
16.5 Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)	80
17 Technische Dokumentation	80
17.1 Allgemeines	80
17.2 Erforderliche Angaben.....	81
17.3 Anforderungen an alle Unterlagen	81
17.4 Unterlagen für die Errichtung.....	82
17.5 Übersichtspläne und Funktionspläne	82
17.6 Stromlaufpläne	82
17.7 Betriebshandbuch.....	83
17.8 Handbuch für Instandhaltung	83
17.9 Stückliste	83
18 Prüfungen	83
18.1 Allgemeines	83
18.2 Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung	84
18.3 Isolationswiderstandsprüfungen	88
18.4 Spannungsprüfungen	88
18.5 Schutz gegen Restspannungen	88
18.6 Funktionsprüfungen.....	88
18.7 Nachprüfungen	88
Anhang A (normativ) Schutz bei indirektem Berühren in TN-Systemen	89
Anhang B (informativ) Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen	93
Anhang C (informativ) Beispiele von Maschinen, die durch diesen Teil der IEC 60204 abgedeckt sind	96
Anhang D (informativ) Strombelastbarkeit und Überstromschutz für Leiter, Kabel und Leitungen in der elektrischen Ausrüstung von Maschinen.....	98

	Seite
Anhang E (informativ) Erläuterung der Funktionen für Handlungen im Notfall.....	104
Anhang F (informativ) Anleitung für die Benutzung dieses Teils der IEC 60204.....	105
Anhang G (informativ) Vergleich typischer Leiterquerschnitte.....	107
Literaturhinweise	109
Verzeichnis.....	111
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	114
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	118
 Bilder	
Bild 1 – Blockdiagramm einer typischen Maschine.....	8
Bild 2 – Beispiel des Potentialausgleichs für die elektrische Ausrüstung einer Maschine	40
Bild 3 – Methode a)	52
Bild 4 – Methode b)	52
Bild A.1 – Typische Anordnung für die Messung einer Fehlerschleifenimpedanz.....	92
Bild D.1 – Methoden der Leiter-, Kabel- bzw. Leitungsverlegung unabhängig von der Anzahl der Leiter/Kabel bzw. Leitungen	99
Bild D.2 – Kennwerte der Leiter und Schutzgeräte.....	101
 Tabellen	
Tabelle 1 – Mindestquerschnitt des externen Schutzleiters aus Kupfer	25
Tabelle 2 – Farbkodierung für Drucktaster-Bedienteile und ihre Bedeutung.....	55
Tabelle 3 – Symbole für Drucktaster.....	55
Tabelle 4 – Farben von Anzeigeleuchten und ihre Bedeutung in Bezug auf den Zustand der Maschine.....	56
Tabelle 5 – Mindestquerschnitte für Kupferleiter	63
Tabelle 6 – Beispiel für die Strombelastbarkeit (I_Z) von PVC-isolierten Kupferleitern oder -kabeln bzw. -leitungen im Beharrungszustand in einer Umgebungstemperatur der Luft von +40 °C für verschiedene Verlegarten.....	65
Tabelle 7 – Reduktionsfaktoren für Trommelleitungen	66
Tabelle 8 – Minimal zulässige Biegeradien für die Zwangsführung von flexiblen Leitungen	73
Tabelle 9 – Anwendung der Prüfungen in TN-Systemen	86
Tabelle 10 – Beispiele für die maximale Kabel-/Leitungslänge von jedem Schutzgerät bis zu seiner Last	87
Tabelle A.1 – Maximale Abschaltzeiten in TN-Systemen	89
Tabelle D.1 – Korrekturfaktoren.....	98
Tabelle D.2 – Reduktionsfaktoren von I_Z bei Häufung von Kabeln und Leitungen.....	100
Tabelle D.3 – Reduktionsfaktoren von I_Z für Mehraderkabel(-leitungen) bis zu 10 mm ²	100
Tabelle D.4 – Einteilung der Leiter.....	101
Tabelle D.5 – Maximal zulässige Leitertemperaturen unter Normal- und Kurzschlussbedingungen	102
Tabelle F.1 – Möglichkeiten der Anwendung.....	106
Tabelle G.1 – Vergleich von Leitergrößen	107

Einleitung

Dieser Teil von IEC 60204 enthält Anforderungen und Empfehlungen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen, um

- die Sicherheit von Personen und Sachen;
- die Erhaltung der Funktionsfähigkeit;
- die Erleichterung der Instandhaltung

zu fördern.

Weitere Hinweise für die Anwendung dieses Teils der IEC 60204 enthält [Anhang F](#).

[Bild 1](#) stellt eine Hilfe zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Elementen einer Maschine und der dazugehörenden Ausrüstung dar. [Bild 1](#) ist ein Blockschaltbild einer typischen Maschine mit zugehöriger Ausrüstung, welches die verschiedenen Teile der elektrischen Ausrüstung zeigt, die in diesem Teil von IEC 60204 angesprochen werden. Die Zahlen in Klammern () beziehen sich auf Abschnitte in diesem Teil von IEC 60204. Aus [Bild 1](#) ist erkennbar, dass alle Elemente zusammengenommen, einschließlich der Schutzvorrichtungen, Werkzeuge/Befestigungen, Software und der Dokumentation die Maschine bilden und dass eine oder mehrere zusammenarbeitende Maschinen mit üblicherweise wenigstens einer übergeordneten Steuerungsebene eine Fertigungseinheit oder ein Fertigungszentrum bilden.

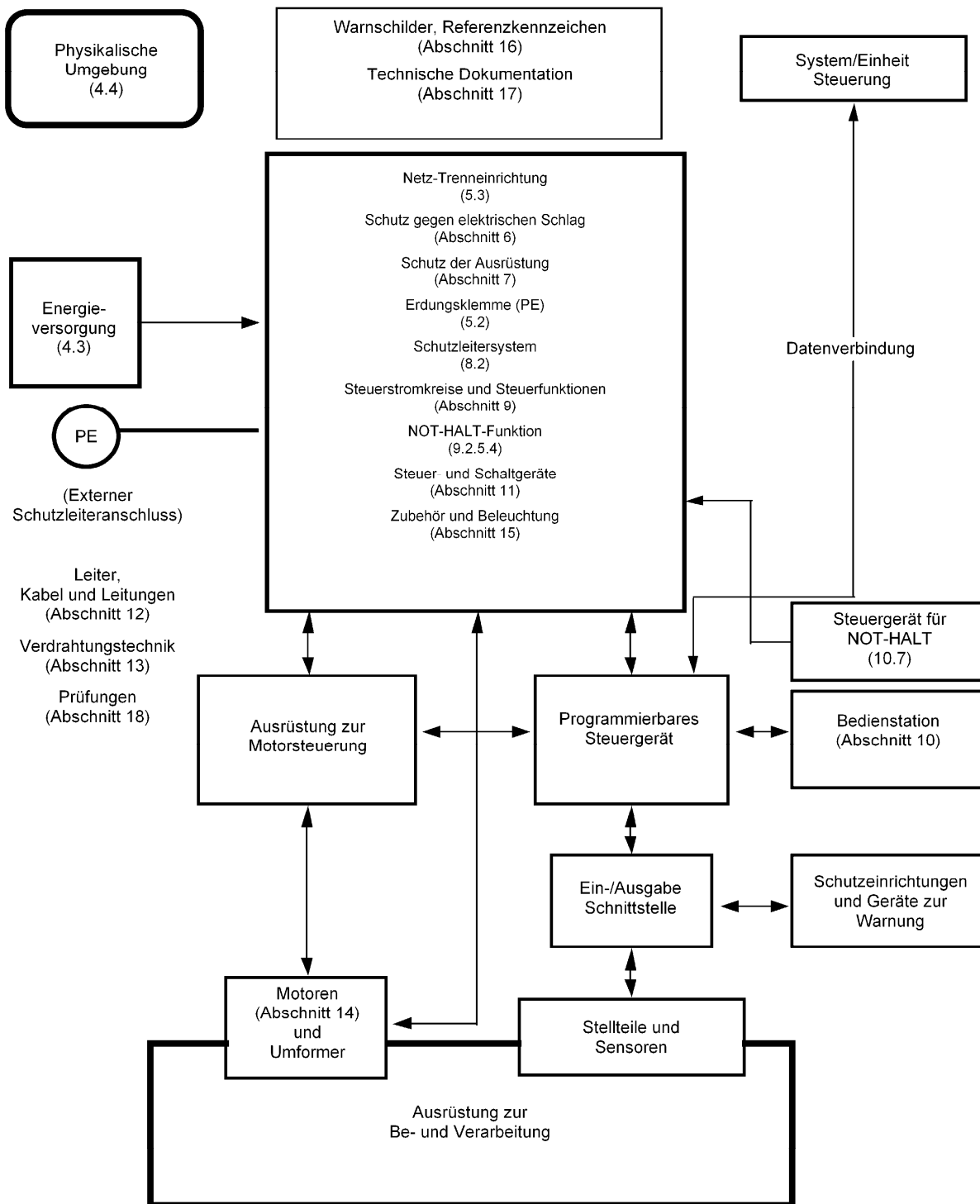


Bild 1 – Blockdiagramm einer typischen Maschine

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60204 gilt für die Anwendung von elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Ausrüstung und Systemen für Maschinen, die während des Arbeitens nicht von Hand getragen werden, einschließlich einer Gruppe von Maschinen, die abgestimmt zusammenarbeiten.

ANMERKUNG 1 Dieser Teil von IEC 60204 ist eine Anwendungsnorm und beabsichtigt nicht die technische Entwicklung zu begrenzen oder zu behindern.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm beinhaltet der Ausdruck „elektrisch“ die allgemeine Elektrotechnik, die Elektronik und die programmierbare Elektronik (d. h. elektrische Ausrüstung bedeutet elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Ausrüstung).

ANMERKUNG 3 Im Zusammenhang mit diesem Teil von IEC 60204 ist mit dem Begriff „Person“ jede Einzelperson gemeint, einschließlich solcher Personen, welche vom Betreiber oder seinem(n) Vertreter(n) für Benutzung und Betreuung der in Frage kommenden Maschine bestimmt und eingewiesen wurden.

Die Ausrüstung, die von diesem Teil von IEC 60204 abgedeckt wird, beginnt an der Netzanschluss-Stelle der elektrischen Ausrüstung der Maschine (siehe 5.1).

ANMERKUNG 4 Die Anforderungen für die Errichtung der elektrischen Versorgung in Gebäuden, enthält die Reihe IEC 60364.

Dieser Teil von IEC 60204 gilt für die elektrische Ausrüstung oder Teile der elektrischen Ausrüstung, die mit Nennspannungen bis einschließlich 1 000 V Wechselspannung oder bis einschließlich 1 500 V Gleichspannung und mit Nennfrequenzen bis einschließlich 200 Hz betrieben werden.

ANMERKUNG 5 Für höhere Spannungen siehe IEC 60204-11.

Dieser Teil von IEC 60204 berücksichtigt nicht alle Anforderungen (z. B. Schutz, Verriegelung oder Steuerung), die notwendig sind oder durch andere Normen oder Vorschriften gefordert werden, um Personen vor anderen als elektrischen Gefährdungen zu schützen. Jede Maschinenart hat spezielle Anforderungen, die zu berücksichtigen sind, um für eine angemessene Sicherheit zu sorgen.

Dieser Teil beinhaltet insbesondere die elektrische Ausrüstung von Maschinen, wie in 3.35 definiert, ist jedoch nicht hierauf begrenzt.

ANMERKUNG 6 Anhang C listet Beispiele von Maschinen auf, deren elektrische Ausrüstung durch diesen Teil von IEC 60204 abgedeckt sein kann).

Dieser Teil von EN 60204 legt keine zusätzlichen und besonderen Anforderungen fest, die für die elektrische Ausrüstung von Maschinen zutreffen können, einschließlich solcher, die:

- für die Benutzung im Freien bestimmt sind (d. h. außerhalb von Gebäuden oder anderen schützenden Einrichtungen);
- explosionsfähige Stoffe verwenden, be- oder verarbeiten oder herstellen (z. B. Farbe oder Sägemehl);
- für die Benutzung in explosionsgefährdeten und/oder feuergefährdeten Atmosphären bestimmt sind;
- besondere Risiken haben, wenn bestimmte Stoffe hergestellt oder verwendet werden;
- für die Benutzung im Bergbau bestimmt sind;
- Nähmaschinen, Nähmaschinen oder Nähanlagen sind.

ANMERKUNG 7 Für Nähmaschinen siehe EN 60204-31.

– Hebezeuge sind.

ANMERKUNG 8 Für Hebezeuge siehe EN 60204-32.

Hauptstromkreise, in denen elektrische Energie direkt als Werkzeug verwendet wird, sind von diesem Teil von IEC 60204 ausgenommen.

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 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-5, *Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification*

IEC 60034-11, *Rotating electrical machines – Part 11: Thermal protection*

IEC 60072-1, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1 080*

IEC 60072-2, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 2: Frame numbers 355 to 1 000 and flange numbers 1 180 to 2 360*

IEC 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets, and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60364-4-41:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-43:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2002, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-5-54:2002, *Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors*

IEC 60364-6-61:2001, *Electrical installations of buildings – Part 6-61: Verification – Initial verification*

IEC 60417-DB:2002², *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60445:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60446:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 60529:1999, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) Amendment 1 (2001)*

² „DB“ bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

IEC 60617-DB:2001³: *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60621-3:1979, *Electrical installations for outdoor sites under heavy conditions (including open-cast mines and quarries) – Part 3: General requirements for equipment and ancillaries*

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

IEC 60947-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit breakers*

IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse combination units*

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60947-7-1:2002, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors*

IEC 61082-1:1991, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: General requirements*

IEC 61082-2:1993, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 2: Function-oriented diagrams*

IEC 61082-3:1993, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 3: Connection diagrams, tables and lists*

IEC 61082-4:1996, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 4: Location and installation documents*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61310 (all parts), *Safety of machinery – Indication, marking and actuation*

IEC 61346 (all parts), *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations*

IEC 61557-3:1997, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 3: Loop impedance*

IEC 61558-1:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 1: General requirements and tests*
Amendment 1 (1998)

IEC 61558-2-6, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2-6: Particular requirements for safety isolating transformers for general use*

IEC 61984:2001, *Connectors – Safety requirements and tests*

IEC 62023:2000, *Structuring of technical information and documentation*

IEC 62027:2000, *Preparation of parts lists*

IEC 62061:2005, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

³ „DB“ bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

IEC 62079:2001, *Preparation of instructions – Structuring, content and presentation*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles*

ISO 13849-1:1999, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2003, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation*

ISO 13850:1996, *Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design*

3 Begriffe

Für die Zwecke dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Bedienteil

Teil eines Gerätes, auf das eine äußere manuelle Handlung einwirkt

ANMERKUNG 1 Das Bedienteil darf z. B. ein Handgriff, ein Knopf, eine Taste, eine Rolle, ein Stößel usw. sein.

ANMERKUNG 2 Es gibt einige Betätigungsmittel, die keine äußere Betätigungskraft benötigen, sondern nur eine Handlung.

ANMERKUNG 3 siehe auch [3.34](#).

3.2

Umgebungstemperatur

Temperatur der Luft oder eines anderen Mediums, in dem die Ausrüstung verwendet wird

3.3

Abdeckung

Teil, welches Schutz gegen direktes Berühren aus allen üblichen Zugangs- oder Zugriffsrichtungen bietet

3.4

Kabelwanne

Kabeltragesystem, das aus einer durchgehenden Trageplatte mit hochgezogenen Rändern besteht und keine Abdeckung hat

ANMERKUNG Eine Kabelwanne kann perforiert oder nicht perforiert sein.

IEV 826-15-08]

3.5

zu öffnender Elektro-Installationskanal

System mit verschlossenen Umhüllungen, das aus einem Unterteil mit einem abnehmbaren Deckel besteht und das zur vollständigen Umhüllung von isolierten Leitern, Kabeln und Leitungen, Anschluss-Schnüren sowie zur Aufnahme von anderen Teilen der elektrischen Ausrüstung bestimmt ist

3.6

gleichzeitig

zusammen betätigen; angewendet zur Beschreibung einer Situation, in der zwei oder mehrere Steuergeräte zur gleichen Zeit in betätigtem Zustand sind (aber nicht notwendigerweise synchron)

3.7**Elektro-Installationsrohr**

Teil einer geschlossenen Kabel- und Leitungsanlage von rundem oder nicht rundem Querschnitt für isolierte Leiter und/oder Kabel und Leitungen in elektrischen Anlagen, das es ermöglicht, diese einzuziehen und/oder auszuwechseln

ANMERKUNG Elektro-Installationsrohre sollten miteinander ausreichend so verbunden sein, dass die isolierten Leiter und/oder Kabel nur eingezogen, nicht aber von der Längsseite her eingebracht werden können.

[IEV 826-06-03]

3.8**Steuerstromkreis (einer Maschine)**

Stromkreis, der für die Steuerung, einschließlich Überwachung der Maschine und der elektrischen Ausrüstung benutzt wird

3.9**Steuergerät**

Gerät, welches mit dem Steuerstromkreis verbunden ist um den Betrieb der Maschine zu steuern (z. B. Stellungsmelder, Handsteuerschalter, Relais, Schütz, magnetisch betätigtes Ventil)

3.10**Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte für Energieverbrauch**

Schaltgeräte und deren Kombinationen mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus derartigen Geräten und Einrichtungen mit den dazugehörigen Verbindungen, Zubehöerteilen, Gehäusen und tragenden Gerüsten, die hauptsächlich zur Steuerung von elektrischen Energieverbrauchsgeräten bestimmt sind

[IEV 441-11-03, modifiziert]

3.11**gesteuertes Stillsetzen**

Stillsetzen einer Maschinenbewegung mit elektrischer Energie zu den Maschinen-Antriebs-elementen, die während des Stillsetzvorganges erhalten bleibt

3.12**direktes Berühren**

Berühren aktiver Teile durch Menschen oder Tiere

[IEV 826-12-03]

3.13**Zwangsöffnung (eines Schaltgliedes)**

die Sicherstellung einer Kontakttrennung als direktes Ergebnis einer festgelegten Bewegung des Bedienteils des Schalters über nicht elastische Teile (z. B. nicht abhängig von einer Feder)

[IEC 60947-5-1, K.2.2]

3.14**Leitungskanal (Kabelkanal)**

geschlossener Kanal, der speziell zur Unterbringung und zum Schutz elektrischer Leiter, Kabel und Leitungen und Sammelschienen ausgelegt ist

ANMERKUNG Elektro-Installationsrohre (siehe 3.7), zu öffnende Elektro-Installationskanäle (siehe 3.5) und Unterflurkanäle sind Arten von Leitungskanälen.

3.15**elektrische Betriebsstätte**

Raum oder Bereich für elektrische Ausrüstung, zu welchem der Zugang bestimmungsgemäß auf Fachkräfte oder unterwiesene Personen eingeschränkt ist, durch das Öffnen einer Tür oder das Entfernen einer Abdeckung ohne die Benutzung eines Schlüssels oder Werkzeuges und der mit geeigneten Warnschildern eindeutig gekennzeichnet ist

3.16

elektronische Ausrüstung

Teil der elektrischen Ausrüstung, der Schaltungen enthält, deren Betrieb von elektronischen Geräten und Bauelementen abhängt

3.17

NOT-HALT-Gerät

Manuell betätigtes Steuergerät, das zur Auslösung einer NOT-HALT-Funktion verwendet wird

[ISO 13850, 3.2]

ANMERKUNG Siehe [Anhang E](#).

3.18

NOT-AUS-Gerät

manuell betätigtes Steuergerät, das die Abschaltung der elektrischen Energieversorgung zu einer ganzen oder einem Teil einer Installation bewirkt, wo ein Risiko für elektrischen Schlag oder ein anderes Risiko elektrischen Ursprungs besteht

ANMERKUNG Siehe [Anhang E](#).

3.19

abgeschlossene elektrische Betriebsstätte

Raum oder Bereich für elektrische Ausrüstung, zu welchem der Zugang bestimmungsgemäß auf Fachkräfte oder unterwiesene Personen eingeschränkt ist, durch das Öffnen einer Tür oder dem Entfernen einer Abdeckung, unter Benutzung eines Schlüssels oder Werkzeuges und der mit geeigneten Warnschildern eindeutig gekennzeichnet ist

3.20

Gehäuse

Teil, das die Ausrüstung gegen bestimmte äußere Einflüsse schützt und in allen Richtungen Schutz gegen direktes Berühren bietet

ANMERKUNG Der Begriff, dem derzeit gültigen IEC entnommen, bedarf innerhalb des Anwendungsbereiches dieses Teils der IEC 60204 der folgenden Erläuterungen:

- a) Gehäuse bieten Personen oder Nutztieren (Haustieren) Schutz gegen das Erreichen von gefahrbringenden Teilen;
- b) Abdeckungen, Gestaltung der Öffnungen oder beliebige andere Mittel, die geeignet sind, das Eindringen der festgelegten Prüfsonden zu verhindern oder zu begrenzen, unabhängig ob sie an dem Gehäuse angebracht sind oder durch die umschlossene Ausrüstung gebildet werden, gelten als ein Teil des Gehäuses, außer wo sie ohne Anwendung eines Schlüssels oder Werkzeuges entfernt werden können.
- c) Ein Gehäuse kann sein:
 - ein Schrank oder ein Kasten, entweder an der Maschine oder getrennt von der Maschine angebracht;
 - ein Einbauraum, bestehend aus einem umschlossenen Raum innerhalb des Maschinenkörpers.

3.21

Ausrüstung

Werkstoffe, Armaturen, Geräte, Komponenten, Vorrichtungen, Halterungen, Betriebsmittel und ähnliches, verwendet als Teil von oder in Verbindung mit der elektrischen Ausrüstung von Maschinen

3.22

Potentialausgleich

Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen

[IEV 195-1-10]

3.23**Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)**

berührbares leitfähiges Teil der elektrischen Ausrüstung, das unter normalen Betriebsbedingungen nicht unter Spannung steht, aber im Fehlerfall unter Spannung stehen kann

[IEV 826-12-10, modifiziert]

3.24**fremdes leitfähiges Teil**

leitfähiges Teil, das nicht zur elektrischen Anlage gehört, das jedoch ein Potential, im allgemeinen das Erdpotential, einführen kann

[IEV 826-12-11, modifiziert]

3.25**Ausfall**

Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen

ANMERKUNG 1 Nach dem Ausfall befindet sich die Einheit in einem Fehlzustand.

ANMERKUNG 2 „Ausfall“ ist ein Ereignis, im Gegensatz zum „Fehler“, der ein Zustand ist.

ANMERKUNG 3 Das so definierte Konzept ist auf Elemente, die nur aus Software bestehen, nicht anwendbar.

[IEV 191-04-01]

ANMERKUNG 4 In der Praxis werden die Benennungen Fehler und Ausfall häufig synonym verwendet.

3.26**Fehler (Fehlzustand)**

Zustand einer Einheit, gekennzeichnet durch die Unfähigkeit eine geforderte Funktion zu erfüllen, wobei die durch Wartung oder andere geplante Handlungen bzw. durch das Fehlen äußerer Mittel verursachte Funktionsunfähigkeit ausgeschlossen ist

ANMERKUNG 1 Ein Fehler (Fehlzustand) ist oft das Ergebnis eines Ausfalls der Einheit selbst, er kann aber auch ohne vorherigen Ausfall vorhanden sein.

ANMERKUNG 2 Im Englischen sind die Benennungen „fault“ und seine Definition identisch mit der in IEV 191-05-01 enthaltenen. Im Bereich der Maschinen werden die französische Benennung „défaut“ und die deutsche Benennung „Fehler“ eher benutzt als die Benennungen „Panne“ und „Fehlzustand“, die im IEV 191-05-01 für diese Definition benutzt werden.

3.27**Funktions-Potentialausgleich**

Potentialausgleich, notwendig für das ordnungsgemäße Funktionieren der elektrischen Ausrüstung

3.28**Gefährdung**

potenzielle Quelle einer physische Verletzung oder Schädigung der Gesundheit

ANMERKUNG 1 Der Begriff „Gefährdung“ kann spezifiziert werden, um den Ursprung (z. B. mechanische Gefährdung, elektrische Gefährdung) oder die Art des erwarteten Schadens (z. B. Gefährdung durch elektrischen Schlag, Gefährdung durch Schneiden, Gefährdung durch Vergiftung, Gefährdung durch Feuer) näher zu bezeichnen.

ANMERKUNG 2 Die Gefährdung im Sinne dieser Definition:

- ist entweder bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine dauerhaft vorhanden (z. B. Bewegung von gefahrbringenden beweglichen Teilen, Lichtbogen beim Schweißen, ungesunde Körperhaltung, Geräuschemission, hohe Temperatur);

- oder kann unerwartet auftreten (z. B. Explosion, Gefährdung durch Quetschen als Folge eines unbeabsichtigten/ unerwarteten Anlaufs, Herausschleudern als Folge eines Bruches, Stürzen als Folge von Beschleunigung/ Abbremsen).

[ISO 12100-1, 3.6, modifiziert]

3.29

indirektes Berühren

Berühren von Körpern elektrischer Betriebsmittel, die infolge eines Fehlers unter Spannung stehen, durch Personen oder Nutztiere (Haustiere)

[IEV 826-12-04, modifiziert]

3.30

induktives Energieversorgungssystem

System zur induktiven Energieübertragung, bestehend aus einem Fahrwegumformer und einem Fahrwegleiter, entlang dem sich einer oder mehrere Aufnehmer und diesen zugeordnete Umformer bewegen können, ohne irgendeinen galvanischen oder mechanischen Kontakt, um elektrische Energie z. B. auf eine fahrbare Maschine zu übertragen

ANMERKUNG Der Fahrwegleiter und der Aufnehmer entsprechen der Primär- und Sekundärseite eines Transformators.

3.31

(elektrotechnisch) unterwiesene Person

Person, die durch eine Elektrofachkraft ausreichend informiert oder beaufichtigt ist und damit befähigt ist, Risiken zu erkennen und Gefährdungen durch Elektrizität zu vermeiden

[IEV 826-18-02, modifiziert]

3.32

Verriegelung (als technische Schutzmaßnahme)

Anordnung, die Trennende Schutzeinrichtung(en) oder Gerät(e) mit dem Steuerungssystem und/oder ganz oder teilweise mit der elektrischen Energieversorgung der Maschine verbindet

3.33

aktives Teil

Leiter oder leitfähiges Teil, der/das dazu bestimmt ist, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich des Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht der PEN-Leiter

ANMERKUNG Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, dass ein Risiko für elektrischen Schlag besteht.

3.34

Maschinen-Antriebsselement

kraftbetriebener Mechanismus, der die Bewegung der Maschine bewirkt

3.35

Maschine

Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Baugruppen, von denen mindestens eine(s) beweglich ist, sowie mit den entsprechenden Maschinen-Antriebsselementen, Steuer- und Energiekreisen, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind, insbesondere für die Verarbeitung, Behandlung, Fortbewegung oder Verpackung eines Materials.

Der Ausdruck „Maschine“ deckt auch eine Zusammenstellung von Maschinen ab, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie, um das gleiche Ziel zu erreichen, als einheitliches Ganzes funktionieren.

[ISO 12100-1, 3.1, modifiziert]

ANMERKUNG Der Ausdruck „Baugruppe“ wird hier in einer allgemeinen Bedeutung benutzt und bezieht sich nicht nur auf elektrische Baugruppen.

3.36**Kennzeichnung**

Kennzeichen oder Beschriftungen vorzugsweise zum Zweck der Identifizierung von Ausrüstungen, Baugruppen und/oder Geräten, was bestimmte Merkmale hiervon einschließen kann

3.37**Neutralleiter (Symbol N)**

Leiter, der mit dem Neutralpunkt eines Netzes verbunden und geeignet ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen

[IEV 826-14-07, modifiziert]

3.38**Hindernis**

Teil, das ein unbeabsichtigtes direktes Berühren verhindert, nicht aber eine beabsichtigte Handlung

3.39**Überstrom**

Strom, der den Bemessungswert überschreitet. Der Bemessungswert für Leiter ist die zulässige Strombelastbarkeit

[IEV 826-11-14, modifiziert]

3.40**Überlast (eines Stromkreises)**

Zeit-/Stromverhältnis in einem Stromkreise, das über der Bemessungs-Volllast des fehlerfreien Stromkreises liegt

ANMERKUNG Überlast sollte nicht als ein Synonym für Überstrom benutzt werden.

3.41**Stecker/Steckdosen-Kombination**

Bauteil und ein passendes Gegenstück, geeignet zum Anschließen von Leitern, bestimmt für das Verbinden oder Trennen von zwei oder mehreren Leitern

ANMERKUNG Stecker/Steckdosen-Kombinationen schließen ein:

- Steckverbinder, welche die Anforderungen von IEC 61984 erfüllen;
- ein Stecker und eine Steckdose, eine Leitungskupplung oder ein Gerätestecker nach IEC 60309-1;
- ein Stecker und eine Steckdose, nach IEC 60884-1 oder ein Gerätestecker nach IEC 60320-1.

3.42**Hauptstromkreis**

Stromkreis, der die Betriebsmittel, die dem Produktionsablauf dienen und die Steuertransformatoren mit Energie aus dem Netz versorgt

3.43**Schutz-Potentialausgleich**

Potentialausgleich zum Schutz gegen elektrischen Schlag

ANMERKUNG Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag können ebenso das Risiko von Verbrennungen oder Feuer reduzieren.

3.44**Schutzleitersystem**

Schutzleiter und leitfähige Teile, die zum Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle eines Isolationsfehlers miteinander verbunden sind

3.45

Schutzleiter

Leiter, erforderlich für den Schutz-Potentialausgleich einiger Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag, um die elektrische Verbindung zu einem der nachstehenden Teile herzustellen:

- Körper;
- fremde leitfähige Teile;
- Haupterdungsklemme (PE)

[IEV 826-13-22, modifiziert]

3.46

Redundanz

Anwendung von mehr als einem Gerät oder System oder Teil eines Gerätes oder Systems, um sicherzustellen, dass bei Ausfall der Funktion eines Gerätes oder Systems ein anderes verfügbar ist, diese Funktion zu erfüllen

3.47

Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen)

Unterscheidungscode, der dazu dient, ein Teil in der Dokumentation und in der Ausrüstung zu identifizieren

3.48

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schadens (d. h. physischen Verletzung oder Schädigung der Gesundheit) und seines Schadensausmaßes

[ISO 12100-1, 3.11, modifiziert]

3.49

Schutzeinrichtung

Trennende Schutzeinrichtung oder Schutzgerät, bereitgestellt als Mittel, um Personen vor einer Gefährdung zu schützen

3.50

technische Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen, bei denen Schutzeinrichtungen zur Anwendung kommen, um Personen vor Gefährdungen zu schützen, die durch inhärent sichere Konstruktion nicht in angemessener Weise beseitigt werden können, oder vor Risiken zu schützen, die dadurch nicht ausreichend vermindert werden können

[ISO 12100-1, 3.20]

3.51

Zugangsebene (Bedienebene)

Ebene, auf der Personen während der Bedienung oder den Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung stehen

3.52

Kurzschluss-Strom

Überstrom, der bei einem Kurzschluss infolge eines Fehlers oder einer falschen Verbindung in einem elektrischen Stromkreis fließt

[IEV 441-11-07]

3.53

Elektrofachkraft

Person mit geeignetem Training, geeigneter Ausbildung und Erfahrung, die sie in die Lage versetzt, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die von der Elektrizität ausgehen können

[IEV 826-18-01, modifiziert]

3.54**Lieferant**

juristische Person (z. B. Hersteller, Auftragnehmer, Errichter, Ausrüster), die Ausrüstung oder Dienstleistungen in Verbindung mit der Maschine zur Verfügung stellt

ANMERKUNG Die Betreiberorganisation kann ebenso in der Eigenschaft als Lieferant für sich selbst handeln.

3.55**Schaltgerät**

Gerät zum Einschalten und/oder Ausschalten des Stromes in einem oder mehreren Stromkreisen

[IEV 441-14-01, modifiziert]

ANMERKUNG Ein Schaltgerät darf eine oder beide dieser Schalthandlungen verrichten.

3.56**ungesteuertes Stillsetzen**

Stillsetzen einer Maschinenbewegung durch Unterbrechen der Energiezufuhr zu den Maschinen-Antriebs-elementen

ANMERKUNG Diese Definition schließt irgendeinen besonderen Zustand anderer (z. B. nicht elektrischer) Stillsetzgeräte nicht mit ein, wie z. B. von mechanischen oder hydraulischen Bremsen, die außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm sind.

3.57**Betreiber**

juristische Person, die die Maschine und ihre zugehörige elektrische Ausrüstung verwendet

4 Allgemeine Anforderung**4.1 Allgemeines**

Dieser Teil von IEC 60204 ist bestimmt für die Anwendung auf die elektrischen Ausrüstungen, die bei einer großen Vielfalt von Maschinen und bei einer Gruppe von Maschinen, die koordiniert zusammenarbeiten, verwendet werden.

Die Risiken, die mit Gefährdungen durch die elektrische Ausrüstung verbunden sind, müssen als Teil der Gesamtanforderungen im Rahmen der Risikobeurteilung der Maschine bewertet werden. Diese bestimmt die angemessene Risikominderung und die notwendigen Schutzmaßnahmen für Personen, die solchen Gefährdungen ausgesetzt sein können, während noch eine annehmbare Leistungsfähigkeit der Maschine und ihrer Ausrüstung aufrechterhalten wird.

Gefahrbringende Situationen können u. a. aus folgenden Ursachen entstehen:

- Ausfälle oder Fehler in der elektrischen Ausrüstung mit daraus folgender Möglichkeit eines elektrischen Schlags oder eines Brandes aus elektrischer Ursache;
- Ausfälle oder Fehler in Steuerstromkreisen (oder Bauteilen oder Geräten, die zu diesen Stromkreisen gehören) mit daraus folgender Fehlfunktion der Maschine;
- Störungen oder Unterbrechungen in Energieversorgungen wie auch Ausfälle oder Fehler in den Hauptstromkreisen mit daraus folgender Fehlfunktion der Maschine;
- Verlust der durchgehenden Verbindung von Stromkreisen, die von Schleifkontakten oder rollenden Kontakten abhängig sind mit daraus folgendem Ausfall einer Sicherheitsfunktion;
- elektrische Störungen, z. B. elektromagnetische, elektrostatische entweder von außerhalb der elektrischen Ausrüstung oder intern erzeugt, die zu einer Fehlfunktion der Maschine führen;
- Freiwerden von gespeicherter Energie (entweder elektrische oder mechanische), die z. B. zu einem elektrischen Schlag oder einer unerwarteten Bewegung führen, die eine Verletzung verursachen können;
- heiße Oberflächen, die Verletzungen verursachen können.

Sicherheitsmaßnahmen sind eine Kombination aus Maßnahmen, die im Konstruktionsstadium zu berücksichtigen sind und solchen Maßnahmen, deren Durchführung vom Betreiber verlangt wird.

Bei der Konstruktion und Entwicklung müssen die Gefährdungen und die daraus resultierenden Risiken identifiziert werden. Wo die Gefährdungen nicht beseitigt und/oder die Risiken nicht ausreichend durch inhärent sichere Konstruktionsmaßnahmen reduziert werden können, müssen Schutzmaßnahmen (z. B. technische Schutzmaßnahmen) vorgesehen werden, um das Risiko zu reduzieren. Ergänzende Mittel (z. B. Mittel zum Bewusstmachen) müssen vorgesehen werden, wo eine weitere Risikominderung erforderlich ist. Zusätzlich können Risiko mindernde Arbeitsverfahren notwendig sein.

Die Verwendung des in [Anhang B](#) dieses Teils der IEC 60204 gezeigten Fragebogens wird empfohlen, um eine geeignete Vereinbarung zwischen dem Betreiber und dem (den) Lieferanten über die Grundvoraussetzungen und zusätzliche Anforderungen des Betreibers bezüglich der elektrischen Ausrüstung zu erleichtern. Diese zusätzlichen Anforderungen bezwecken:

- zusätzliche Eigenschaften vorzusehen, bedingt durch die Art der Maschine (oder Gruppe der Maschinen) und der Anwendung;
- die Wartung und Reparatur zu erleichtern und
- die Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Bedienung zu erleichtern.

4.2 Auswahl der Ausrüstung

4.2.1 Allgemeines

Elektrische Komponenten und Betriebsmittel müssen

- für ihren vorgesehenen Einsatz geeignet sein und
- den für sie zutreffenden IEC Normen entsprechen, soweit solche existieren und
- entsprechend den Lieferantenanweisungen verwendet werden.

4.2.2 Elektrische Ausrüstung nach Reihe EN 60439

Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss die Sicherheitsanforderungen erfüllen, die mit der Risikobeurteilung der Maschine identifiziert wurden. Abhängig von der Maschine, ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und ihrer elektrischen Ausrüstung darf der Konstrukteur Teile der elektrischen Ausrüstung der Maschine auswählen, die EN 60439-1 entsprechen und, soweit notwendig, anderen zutreffenden Teilen der Reihe EN 60439 entsprechen (siehe auch [Anhang F](#)).

4.3 Elektrische Versorgung

4.3.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss so ausgelegt sein, dass sie unter den Verhältnissen der Netzversorgung fehlerfrei arbeitet:

- wie in [4.3.2](#) oder [4.3.3](#) festgelegt oder
- wie anderweitig durch den Betreiber festgelegt (siehe [Anhang B](#)) oder
- wie durch den Lieferanten im Falle von besonderen Energieversorgungen wie Bordgeneratoren festgelegt.

4.3.2 Wechselstromversorgungen

Spannung	Dauerbetriebsspannung: 0,9 bis 1,1 der Nennspannung.
Frequenz	0,99 bis 1,01 der Nennfrequenz dauernd; 0,98 bis 1,02 kurzzeitig.
Oberschwingungen	Die harmonische Verzerrung für die Summe aus der 2ten bis zur 5ten Oberwelle darf 10 % der gesamten Effektivspannung zwischen den aktiven Leitern nicht überschreiten. Zusätzliche 2 % der gesamten Effektivspannung zwischen den aktiven Leitern für die Summe von der 6ten bis zur 30ten Oberwelle sind zulässig.
Spannungsunsymmetrie	In Drehstromversorgungen darf weder die Spannung des Gegensystems noch die Spannung des Nullsystems 2 % des Mitsystems überschreiten.
Spannungsunterbrechung	Spannungsunterbrechungen oder Spannungen von null Volt dürfen nicht länger als 3 ms zu einer beliebigen Zeit innerhalb einer Periode der Versorgung anstehen. Zwischen aufeinander folgenden Unterbrechungen muss eine Zeitdauer von mehr als 1 s liegen.
Spannungseinbrüche	Spannungseinbrüche dürfen 20 % der Scheitelspannung der Versorgung für mehr als eine Periode nicht überschreiten. Zwischen aufeinander folgenden Einbrüchen muss mehr als 1 s liegen.

4.3.3 Gleichstromversorgungen

Durch Batterien:

Spannung	0,85 bis 1,15 der Nennspannung; 0,7 bis 1,2 der Nennspannung im Fall von batteriebetriebenen Fahrzeugen.
Spannungsunterbrechung	Nicht länger als 5 ms.

Durch Umrichter:

Spannung	0,9 bis 1,1 der Nennspannung.
Spannungsunterbrechung	Nicht länger als 20 ms. Zwischen aufeinander folgenden Unterbrechungen muss mehr als 1 s liegen.

ANMERKUNG Dies ist eine Abweichung vom IEC Guide 106, um einen ordnungsgemäßen Betrieb der elektronischen Ausrüstung sicherzustellen.

Welligkeit (Spitze zu Spitze)	Darf das 0,15fache der Nennspannung nicht überschreiten.
--	--

4.3.4 Besondere Versorgungssysteme

Für besondere Versorgungssysteme wie Bordgeneratoren dürfen die in 4.3.2 und 4.3.3 festgelegten Grenzen überschritten werden, vorausgesetzt die Ausrüstung ist dafür ausgelegt, unter diesen Bedingungen einwandfrei zu arbeiten.

4.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen

4.4.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss für die physikalischen Umgebungsbedingungen und für die Betriebsbedingungen ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung geeignet sein. Die Anforderungen von 4.4.2 bis 4.4.8 decken die physikalischen Umgebungsbedingungen und die Betriebsbedingungen für die Mehrzahl der Maschinen ab, die durch diesen Teil von EN 60204 erfasst sind. Wenn besondere Bedingungen vorliegen oder die spezifizierten Grenzwerte überschritten werden, wird eine Vereinbarung zwischen Benutzer und Lieferanten (siehe 4.1) empfohlen (siehe Anhang B).

4.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Ausrüstung darf keine elektromagnetischen Störungen oberhalb des für die vorgesehene betriebliche Umgebung zulässigen Niveaus erzeugen. Zusätzlich muss die Ausrüstung eine ausreichende Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen haben, sodass sie in ihrer vorgesehenen Umgebung einwandfrei arbeitet.

ANMERKUNG 1 Die EMV-Gruppennormen IEC 61000-6-1 oder IEC 61000-6-2 und IEC 61000-6-3 oder IEC 61000-6-4 legen allgemeine Grenzwerte für Störaussendung und Störfestigkeit fest.

ANMERKUNG 2 IEC 61000-5-2 enthält Leitlinien für die Erdung und Verkabelung elektrischer und elektronischer Systeme mit dem Ziel, die EMV sicherzustellen. Falls spezielle Produktnormen vorhanden sind (z. B. IEC 61496-1, IEC 61800-3, IEC 60947-5-2), haben diese Vorrang vor den Gruppennormen.

Maßnahmen, um die Erzeugung von elektromagnetischen Störungen, d. h. leitungsgebundene und abgestrahlte Emissionen, zu begrenzen, schließen ein:

- Filtern der Energiezuführung;
- Abschirmung der Kabel und Leitungen;
- Gehäuse, die konzipiert sind, hochfrequente Abstrahlung zu minimieren;
- Funkentstörtechniken.

Maßnahmen, um die Störfestigkeit der Ausrüstung gegen leitungsgebundene und eingestrahlte Hochfrequenzstörungen zu verbessern, schließen ein:

- Auslegung des Systems für den Funktions-Potentialausgleich unter Berücksichtigung der folgenden Punkte:
 - Verbindung empfindlicher Stromkreise an Masse. Solche Anschlüsse sollten mit dem Symbol IEC 60417-5020 (DB:2002-10) bezeichnet oder beschriftet sein;



- Verbindung der Masse zur Erde (PE) mit einem Leiter niedriger Hochfrequenzimpedanz und so kurz wie praktisch möglich.
- Verbindung empfindlicher elektrischer Ausrüstung oder Stromkreise direkt mit dem Schutzleiterkreis (PE) oder an einen Leiter der Funktionserdung (FE) (siehe Bild 2), um Gleichtaktstörungen zu minimieren. Letzterer Anschluss sollte mit dem Symbol IEC 60417-5018 (DB: 2002-10) bezeichnet oder beschriftet sein:



- räumliche Trennung empfindlicher Stromkreise von Störquellen;
- Gehäuse, die konzipiert sind, hochfrequente Einstrahlung zu minimieren;
- EMV-gerechte Verdrahtungspraxis:
 - Anwendung von verdrehten Leitern, um die Auswirkung von Gegentaktstörungen zu vermindern;
 - Einhalten eines ausreichenden Abstandes zwischen Störungen aussendenden Leitern und Leitern empfindlicher Stromkreise;
 - Ausrichtung der Kabel und Leitungen so gut wie möglich auf 90° bei Kreuzungen;
 - Leiterführungen so dicht wie möglich an der Masseebene;
 - Benutzung von elektrostatischen und/oder elektromagnetischen Abschirmungen mit Anschlüssen niedriger Hochfrequenzimpedanz.