

	DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	

ICS 29.130.20

Einsprüche bis 2008-04-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60947-3
(VDE 0660-107):2006-03

Entwurf

**Niederspannungsschaltgeräte –
Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-
Sicherungs-Einheiten
(IEC 17B/1573/CDV:2007);
Deutsche Fassung prEN 60947-3:2007**

Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units
(IEC 17B/1573/CDV:2007);
German version prEN 60947-3:2007

Appareillage à basse tension –
Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles
(CEI 17B/1573/CDV:2007);
Version allemande prEN 60947-3:2007

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-02-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 115 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 60947-3:2007 „Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 17B/1573/CDV:2007 „Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units“ unverändert in den Entwurf prEN 60947-3:2007 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Die geplanten Änderungen gegenüber dem Vorgänger DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03 sind durch eine Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 431 „Niederspannungsschaltgeräte und -kombinationen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In Tabelle 3 in 7.2.4.1 wurden die Fußnoten „c“ und „d“ mit weiteren Angaben zum Ablauf und der Anzahl der Schaltspiele neu aufgenommen.
- b) Es wurde in 8.1.4 ein Verweis auf den Stichprobenplan in IEC 60410 aufgenommen.
- c) Die Anforderungen für vereinfachte Prüfverfahren wurden überarbeitet. In 8.3.2.1.3 wurde Punkt f) mit Angaben zu Erwärmungsprüfungen an Anschlüssen neu aufgenommen.
- d) Bei den Erwärmungsprüfungen im Rahmen der Typprüfungen in 8.3.3 wurde festgelegt, wann Sicherungseinsätze durch Modelleinsätze ersetzt werden dürfen.
- e) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet und die normativen Verweisungen, insbesondere die auf die aktuelle IEC 60947-1, aktualisiert.

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
–	IEC 60050-441:1984	IEV Teil 441:1990	–
–	IEC 60050-441/A1:2000	–	–
Normen der Reihe EN 60269	Normen der Reihe IEC 60269	Normen der Reihe DIN EN 60269 (VDE 0636)	Normen der Reihe VDE 0636
–	IEC 60410:1973	–	–
–	IEC 60417:2002 Datenbank	–	–
EN 60447:2004	IEC 60447:2004	DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12	VDE 0196
–	IEC 60617:2001 Datenbank	–	–
IEC 60947-1:2007	IEC 60947-1:2007	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2008-XX	(VDE 0660-100)
EN 60947-2:2006	IEC 60947-2:2006	DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2007-04	VDE 0660-101
EN 60947-4-1:2001 + A1:2002 + A2:2005	IEC 60947-4-1:2000 + Corr.:2001 + A1:2002 + A2:2005	DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102):2006-04	VDE 0660-102
EN 60947-5-1:2004	IEC 60947-5-1:2003	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02	VDE 0660-200
–	–	DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-200 Berichtigung 1):2005-09	VDE 0660-200 Berichtigung 1
–	–	DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 2 (VDE 0660-200 Berichtigung 2):2006-09	VDE 0660-200 Berichtigung 2
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:2006	IEC 61000-4-3:2006	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2006-12	VDE 0847-4-3

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-4:2004	IEC 61000-4-4:2004	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:2006	IEC 61000-4-5:2005	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001 ersetzt durch: EN 61000-4-6:2007	IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000 ersetzt durch: IEC 61000-4-6:2003 A1:2004 A2:2006	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12 —	VDE 0847-4-6 —
EN 55011:2007 + A2:2007	CISPR 11:2003 + A1:2004, modifiziert + A2:2006	DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11	VDE 0875-11
EN 55022:2006 — —	IEC/CISPR 22:2005, modifiziert CISPR 11/A1:2005 CISPR 11/A2:2006	DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2007-04 — —	VDE 0878-22 — —

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11, *Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004, modifiziert + A2:2006); Deutsche Fassung EN 55011:2007 + A2:2007*

DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2007-04, *Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 22:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55022:2006*

IEV Teil 441:1990, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984*

DIN EN 60269 (VDE 0636) (Reihe), *Niederspannungssicherungen*

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 60947-1 (VDE 0660-100):2008-XX, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007*

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2007-04, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:2006); Deutsche Fassung EN 60947-2:2006*

DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102):2006-04, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-1: Schütze und Motorstarter – Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000 + Corrigendum:2001 + A1:2002 + A2:2005); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:2001 + A1:2002 + 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 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001*

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2006-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004*

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2005); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2006*

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

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs- Einheiten

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	3
1.1 Anwendungsbereich	3
1.2 Normative Verweisungen	3
2 Begriffe	5
3 Einteilung	8
3.1 Nach der Gebrauchskategorie	8
3.2 Nach der Art der Handbetätigung des Geräts	8
3.3 Nach der Trennfunktion	9
3.4 Nach der Schutzart	9
4 Kennzeichnende Merkmale	9
4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale	9
4.2 Art des Geräts	9
4.3 Bemessungs- und Grenzwerte des Hauptstromkreises	9
4.4 Gebrauchskategorie	12
4.5 Steuerstromkreise	13
4.6 Hilfsstromkreise	13
4.7 Relais und Auslöser	13
5 Produktinformation	14
5.1 Art der Information	14
5.2 Aufschriften	14
5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen	15
6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen	15
7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten	15
7.1 Bauanforderungen	15
7.2 Anforderungen an das Verhalten	17
7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit	20
8 Prüfungen	22
8.1 Arten von Prüfungen	22
8.2 Typprüfungen der Bauanforderungen	23
8.3 Verhalten	27
8.4 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit	42
8.5 Sonderprüfungen	43

	Seite
Anhang A (normativ) Geräte für direktes Schalten einzelner Motoren	44
Anhang B (informativ) Punkte, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen.....	49
Anhang C (normativ) Unabhängig einpolig schaltbare 3-polige Lastschalter	50
Bild 1 – Richtung der Betätigungskraft F	26
Bild C.1 – Typische Anordnungen	50
Tabelle 1 – Zusammenstellung der Begriffe von Geräten	8
Tabelle 2 – Gebrauchskategorien	13
Tabelle 3 – Nachweis des Bemessungsein- und -ausschaltvermögens (siehe 8.3.3.3) – Bedingungen für das Ein- und Ausschalten entsprechend den Gebrauchskategorien.....	18
Tabelle 4 – Nachweis des Betriebsverhaltens – Anzahl der Schaltspiele entsprechend dem Bemessungsbetriebsstrom	19
Tabelle 5 – Prüfkreisdaten für Tabelle 4	19
Tabelle 6 – Störfestigkeitsprüfungen	21
Tabelle 7 – Störaussendungsgrenzwerte	21
Tabelle 8 – Prüfkraft des Bedienteils	25
Tabelle 9 – Zusammenstellung der Typprüfungen für ein gegebenes Gerät	26
Tabelle 10 – Übersicht über die Prüffolgen.....	27
Tabelle 11 – Prüffolge I: Allgemeines Verhalten.....	31
Tabelle 12 – Grenzübertemperaturen für Anschlüsse und berührbare Teile	34
Tabelle 13 – Prüffolge II: Betriebsverhalten	34
Tabelle 14 – Prüffolge III: Verhalten bei Kurzschluss	36
Tabelle 15 – Prüffolge IV: Bedingter Kurzschlussstrom	40
Tabelle 16 – Prüffolge V: Überlastverhalten	42
Tabelle A.1 – Gebrauchskategorien	45
Tabelle A.2 – Bedingungen für das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen nach den verschiedenen Gebrauchskategorien	45
Tabelle A.3 – Zusammenhang zwischen Ausschaltstrom I_c und der Ausschaltdauer für den Nachweis des Bemessungsein- und -ausschaltvermögens	46
Tabelle A.4 – Betriebsverhalten – Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den verschiedenen Gebrauchskategorien	46
Tabelle A.5 – Nachweis der elektrischen Lebensdauer – Bedingungen für das Ein- und Ausschalten für die verschiedenen Gebrauchskategorien	48

1 Allgemeines

Die allgemeinen Festlegungen in IEC 60947-1 gelten für diese Norm, soweit darauf Bezug genommen wird. Die zutreffenden Abschnitte der allgemeinen Festlegungen sowie Tabellen, Bilder und Anhänge werden durch die Angabe IEC 60947-1 gekennzeichnet, z. B. 4.3.4.1 von IEC 60947-1, Tabelle 4 von IEC 60947-1 oder Anhang A von IEC 60947-1.

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten für Verteiler- und Motorstromkreise mit Bemessungsspannungen bis 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung.

Der Hersteller muss Art, Bemessungsdaten und kennzeichnende Merkmale entsprechend der jeder verwendeten Sicherung zugehörigen Norm angeben.

Diese Norm gilt nicht für Geräte, die in den Anwendungsbereich der IEC 60947-2, der IEC 60947-4-1 und der IEC 60947-5-1 fallen. Werden jedoch Schalter oder Schalter-Sicherungs-Einheiten aus dem Anwendungsbereich dieser Norm zum betriebsmäßigen Ingangsetzen, Beschleunigen und/oder Anhalten einzelner Motoren verwendet, müssen sie zusätzlich die Anforderungen des Anhangs A erfüllen.

Die Anforderungen für unabhängig einpolig schaltbare 3-polige Lastschalter enthält Anhang C.

Hilfsstromschalter, die an Geräte nach dieser Norm angebaut werden, müssen die Anforderungen nach IEC 60947-5-1 erfüllen.

Diese Norm enthält nicht die zusätzlichen Anforderungen für elektrische Geräte in explosiven Gasgemischen.

ANMERKUNG 1 Je nach Bauart kann ein Lastschalter (oder Trennschalter) als Drehschalter (Drehtrennschalter), Nockenschalter (Nockentrennschalter), Messerschalter (Messertrennschalter) usw. bezeichnet werden.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm wird der Begriff „Schalter“ auch für Umschalter verwendet, die im Französischen als „Commutateurs“ bezeichnet werden und dazu dienen, die Anschlüsse verschiedener Stromkreise zu vertauschen und u. a. einen Teil des Stromkreises durch einen anderen zu ersetzen.

ANMERKUNG 3 Allgemein werden in dieser Norm Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten als „Geräte“ bezeichnet.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung

- a) der kennzeichnenden Merkmale der Geräte;
- b) der Bedingungen, die Geräte erfüllen müssen in Bezug auf:
 - 1. Betätigung und Verhalten im üblichen Betrieb,
 - 2. Betätigung und Verhalten unter bestimmten außergewöhnlichen Bedingungen, z. B. Kurzschluss,
 - 3. Isolationseigenschaften;
- c) der Prüfungen zum Nachweis, dass diese Anforderungen erfüllt sind, und der anzuwendenden Prüfverfahren;
- d) der Informationen, die auf den Geräten angebracht oder vom Hersteller z. B. im Katalog zur Verfügung gestellt werden müssen.

1.2 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).

E DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2008-02
prEN 60947-3:2007

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*
Amendment 1:2000

IEC 60269 (all parts), *Low-voltage fuses*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60417-DB:2002¹⁾, *Graphical symbols for use on equipment*

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

IEC 60617-DB:2001¹⁾, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:2006, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-4-1:2000, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*
Amendment 1 (2002)
Amendment 2 (2005)

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

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*
Amendment 1:1998
Amendment 2:2000

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical test transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*
Amendment 1:2004
Amendment 2:2006

CISPR 11:2003, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
Amendment 1:2004
Amendment 2:2006

CISPR 22:2005, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
Amendment 1:2005
Amendment 2:2006

¹⁾ „DB“ bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank.

2 Begriffe

Für diesen Teil von IEC 60947 gelten die Begriffe in IEC 60050(441), IEC 60947-1 und folgende:

	Verweisung
A	
abhängige Handbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)	2.13
K	
Kraftspeicherbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)	2.16
L	
Lastschalter (mechanisch)	2.1
Lastschalter mit Sicherung	2.5
Lasttrennschalter	2.3
Lasttrennschalter mit Sicherung	2.9
M	
Mehrfinger-Kontaktsystem	2.12
Q	
quasi-unabhängige Handbetätigung	2.15
S	
Schalter-Sicherungs-Einheit	2.4
Sicherungslastschalter	2.6
Sicherungslasttrennschalter	2.10
Sicherungstrennschalter	2.8
T	
Trennschalter	2.2
Trennschalter mit Sicherung	2.7
U	
unabhängige Handbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)	2.14
unabhängig einpolig schaltbarer 3-poliger Lastschalter	2.11

2.1

Lastschalter (mechanisch)

en: switch (mechanical)

fr: interrupteur (mécanique)

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich einer festgelegten betriebsmäßigen Überlast einschalten, führen und ausschalten und unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Dauer führen kann

ANMERKUNG Ein Lastschalter darf ein Kurzschlusseinschaltvermögen, muss jedoch kein Kurzschlussausschaltvermögen haben.

[IEV 441-14-10]

2.2

Trennschalter

en: disconnecter

fr: sectionneur

mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung den für die Trennfunktion festgelegten Anforderungen entspricht

E DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2008-02
prEN 60947-3:2007

ANMERKUNG 1 Diese Definition weicht von IEC 441-14-05 ab, da die Anforderungen an die Trennfunktion nicht nur auf der Trennstrecke basieren.

ANMERKUNG 2 Ein Trennschalter kann einen Stromkreis öffnen und schließen, wenn entweder nur ein Strom vernachlässigbarer Größe aus- oder eingeschaltet wird oder wenn zwischen beiden Anschlüssen jedes Pols keine nennenswerte Spannung vorhanden ist. Er kann Ströme unter üblichen Betriebsbedingungen sowie Ströme unter außergewöhnlichen Bedingungen, z. B. Kurzschluss, für eine bestimmte Dauer führen.

2.3

Lasttrennschalter

en: switch-disconnector

fr: interrupteur-sectionneur

Lastschalter, der in der offenen Stellung die für eine Trennstrecke festgelegten Anforderungen erfüllt

[IEV 441-14-12]

2.4

Schalter-Sicherungs-Einheit

en: fuse-combination unit

fr: combiné-fusibles

Kombination eines mechanischen Schaltgeräts mit einer oder mehreren Sicherungen zu einer baulichen Einheit, die vom Hersteller oder nach seinen Anweisungen zusammengebaut ist

[IEV 441-14-04]

ANMERKUNG (Nicht in IEC 441-14-04 enthalten.) Dies ist die übergeordnete Bezeichnung für Schaltgeräte mit Sicherungen (siehe auch 2.5 bis 2.10 und Tabelle 1).

2.5

Lastschalter mit Sicherung

en: switch-fuse

fr: interrupteur à fusibles

Lastschalter, bei dem ein oder mehrere Pole eine Sicherung in Reihe haben und eine bauliche Einheit bilden

[IEV 441-14-14]

2.6

Sicherungslastschalter

en: fuse-switch

fr: fusible-interrupteur

Lastschalter, bei dem ein Sicherungseinsatz den sich bewegenden Kontakt bildet

[IEV 441-14-17]

2.7

Trennschalter mit Sicherung

en: disconnector-fuse

fr: sectionneur à fusibles

Trennschalter, bei dem ein oder mehrere Pole eine Sicherung in Reihe haben und eine bauliche Einheit bilden

[IEV 441-14-15]

2.8

Sicherungstrennschalter

en: fuse-disconnector

fr: fusible-sectionneur

Trennschalter, bei dem ein Sicherungseinsatz den sich bewegenden Kontakt bildet

[IEV 441-14-18]

2.9

Lasttrennschalter mit Sicherung

en: switch-disconnector-fuse

fr: interrupteur-sectionneur à fusibles

Lasttrennschalter, bei dem ein oder mehrere Pole eine Sicherung in Reihe haben und eine bauliche Einheit bilden

[IEV 441-14-16]

2.10

Sicherungslasttrennschalter

en: fuse-switch-disconnector

fr: fusible-interrupteur-sectionneur

Lasttrennschalter, bei dem ein Sicherungseinsatz oder ein Sicherungshalter mit Sicherungseinsatz den bewegbaren Kontakt bildet

[IEV 441-14-19]

2.11

unabhängig einpolig schaltbarer 3-poliger Lastschalter

en: single pole operated three pole switch

fr: interrupteur tripolaire à commande unipolaire

Gerät, bestehend aus drei unabhängig zu betätigenden einpoligen Lasttrennschaltern entsprechend dieser Norm, bemessen als komplette Einheit zur Verwendung in einem 3-phasigen System

ANMERKUNG Diese Geräte sind für Energieverteilungssysteme vorgesehen, in denen Schalten und/oder Trennen eines einzelnen Außenleiters erforderlich sein kann, und sie sollten nicht zum Schalten des Primärstromkreises von 3-phasigen Betriebsmitteln verwendet werden.

2.12

Mehrfinger-Kontaktsystem

en: multiple tip contact system

fr: système à points de contact multiples

Kontaktsystem, bestehend aus mehreren Kontaktstellen je Pol, die in Reihe und/oder parallel geschaltet werden können

2.13

abhängige Handbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

en: dependent manual operation (of a mechanical switching device)

fr: manœuvre dépendante manuelle (d'un appareil mécanique de connexion)

Betätigung/Schaltung ausschließlich durch direkt angewandte menschliche Kraft derart, dass Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung/Schaltung vom Handeln des Bedienenden abhängen

[IEV 441-16-13]

2.14

unabhängige Handbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

en: independent manual operation (of a mechanical switching device)

fr: manœuvre indépendante manuelle (d'un appareil mécanique de connexion)

Kraftspeicherbetätigung, bei der die Energie von Hand aufgebracht, in einem Zug gespeichert und freigegeben wird, sodass Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung/Schaltung vom Handeln des Bedienenden unabhängig sind

[IEV 441-16-16]

2.15

quasi-unabhängige Handbetätigung

en: semi-independent manual operation

fr: manœuvre semi-indépendante manuelle

Betätigung/Schaltung ausschließlich durch direkt angewandte menschliche Kraft bis zu einem Schwellwert, von dem aus ein unabhängiger Schaltvorgang erreicht wird, es sei denn, der Bedienende verzögert absichtlich

2.16

Kraftspeicherbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

en: stored energy operation (of a mechanical switching device)

fr: manœuvre à accumulation d'énergie (d'un appareil mécanique de connexion)

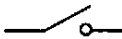
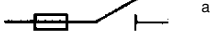
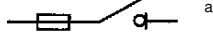
Betätigung/Schaltung durch Energie, die vor der Vollendung der Schaltbewegung im Antrieb selbst gespeichert wird und ausreicht, diese unter den vorgegebenen Bedingungen zu beenden

[IEV 441-16-15]

ANMERKUNG Bei dieser Betätigung/Schaltung wird unterschieden nach Art:

- a) der Energiespeicherung (Feder, Gewicht usw.);
- b) der Energiequelle (von Hand, elektrisch usw.);
- c) der Energiefreigabe (von Hand, elektrisch usw.).

Tabelle 1 – Zusammenstellung der Begriffe von Geräten

Funktion		
Ein- und Ausschalten	Trennen	Ein- und Ausschalten und Trennen
Lastschalter 2.1	Trennschalter 2.2	Lasttrennschalter 2.3
		
Schalter-Sicherungs-Einheit 2.4		
Lastschalter mit Sicherungen 2.5	Trennschalter mit Sicherungen 2.7	Lasttrennschalter mit Sicherungen 2.9
		
Sicherungslastschalter 2.6	Sicherungstrennschalter 2.8	Sicherungslasttrennschalter 2.10
		
ANMERKUNG 1 Alle Schalter dürfen Einfach- oder Mehrfachunterbrechung haben.		
ANMERKUNG 2 Die Ziffern weisen auf den Abschnitt der Begriffe hin.		
ANMERKUNG 3 Die Schaltzeichen entsprechen der IEC 60617-7.		
a Die Sicherung darf sich auf jeder Seite der Kontakte oder bei fester Anordnung zwischen den Kontakten befinden.		

3 Einteilung

3.1 Nach der Gebrauchskategorie

Siehe 4.4.

3.2 Nach der Art der Handbetätigung des Geräts

- Abhängige Handbetätigung (siehe 2.13);
- unabhängige Handbetätigung (siehe 2.14);
- quasi-unabhängige Handbetätigung (siehe 2.15).

ANMERKUNG Die Betätigungsart beim Schließen darf von der Betätigungsart beim Öffnen abweichen.

3.3 Nach der Trennfunktion

- Mit Trennfunktion (siehe 7.1.7 von IEC 60947-1 und 7.1.7.1);
- ohne Trennfunktion.

3.4 Nach der Schutzart

Siehe 7.1.12 von IEC 60947-1.

4 Kennzeichnende Merkmale

4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale

en: Summary of characteristics
fr: Énumération des caractéristiques

Die kennzeichnenden Merkmale der Geräte müssen wie folgt angegeben werden:

- Art des Schaltgeräts (siehe 4.2);
- Bemessungs- und Grenzwerte des Hauptstromkreises (siehe 4.3);
- Gebrauchskategorie (siehe 4.4);
- Steuerstromkreise (siehe 4.5);
- Hilfsstromkreise (siehe 4.6).

4.2 Art des Geräts

en: Type of equipment
fr: Type du matériel

Folgendes muss angegeben werden:

4.2.1 Anzahl der Pole

en: Number of poles
fr: Le nombre de pôles

4.2.2 Stromart

en: Kind of current
fr: La nature du courant

Stromart (Wechsel- oder Gleichspannung) und bei Wechselspannung Anzahl der Außenleiter und Bemessungsfrequenz.

4.2.3 Anzahl der Schaltstellungen der Hauptkontakte (bei mehr als zwei)

en: Number of positions of the main contacts (if more than two)
fr: Le nombre de positions des contacts principaux (s'il en existe plus de deux)

4.3 Bemessungs- und Grenzwerte des Hauptstromkreises

en: Rated and limiting values for the main circuit
fr: Valeurs assignées et valeurs limites pour le circuit principal

Die Bemessungswerte werden vom Hersteller angegeben. Sie müssen nach 4.3.1 bis 4.3.6.4 festgelegt werden. Es ist jedoch nicht erforderlich, alle Bemessungswerte festzulegen.

E DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2008-02
prEN 60947-3:2007

4.3.1 Bemessungsspannungen

en: Rated voltage

fr: Tensions assignées

Ein Gerät ist durch folgende Bemessungsspannungen bestimmt:

4.3.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

en: Rated operational voltage (U_e)

fr: Tension assignée d'emploi (U_e)

Es gilt 4.3.1.1 von IEC 60947-1.

4.3.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)

en: Rated insulation voltage (U_i)

fr: Tension assignée d'isolement (U_i)

Es gilt 4.3.1.2 von IEC 60947-1.

4.3.1.3 Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

en: Rated impulse withstand voltage (U_{imp})

fr: Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

Es gilt 4.3.1.3 von IEC 60947-1.

4.3.2 Ströme

en: Currents

fr: Courants

Ein Gerät ist durch folgende Ströme bestimmt:

4.3.2.1 Konventioneller thermischer Strom in freier Luft (I_{th})

en: Conventional free air thermal current (I_{th})

fr: Courant thermique conventionnel à l'air libre (I_{th})

Es gilt 4.3.2.1 von IEC 60947-1.

4.3.2.2 Konventioneller thermischer Strom von Geräten im Gehäuse (I_{the})

en: Conventional enclosed thermal current (I_{the})

fr: Courant thermique conventionnel sous enveloppe (I_{the})

Es gilt 4.3.2.2 von IEC 60947-1.

4.3.2.3 Bemessungsbetriebsströme (I_e) (oder Bemessungsbetriebsleistungen)

en: Rated operational currents (I_e) (or rated operational powers)

fr: Courants assignées d'emploi (I_e) (ou puissances assignées d'emploi)

Es gilt 4.3.2.3 von IEC 60947-1.

4.3.2.4 Bemessungsdauerstrom (I_u)

en: Rated uninterrupted current (I_u)

fr: Courant assignée ininterrompu (I_u)

Es gilt 4.3.2.4 von IEC 60947-1.

4.3.3 Bemessungsfrequenz
en: Rated frequency
fr: Fréquence assignée

Es gilt 4.3.3 von IEC 60947-1.

4.3.4 Bemessungsbetriebsart
en: Rated duty
fr: Service assignée

Übliche Bemessungsbetriebsarten sind:

4.3.4.1 Acht-Stunden-Betrieb
en: Eight-hour duty
fr: Service continu (Service de 8 heures)

Es gilt 4.3.4.1 von IEC 60947-1.

4.3.4.2 Dauerbetrieb
en: Uninterrupted duty
fr: Service ininterrompu

Es gilt 4.3.4.2 von IEC 60947-1.

4.3.5 Merkmale für übliche Last und für Überlast
en: Normal load and overload characteristics
fr: Caractéristiques en conditions normales de charge et de surcharge

4.3.5.1 Überlastfestigkeit beim Schalten von Motoren
en: Ability to withstand motor switching overload currents
fr: Aptitude à supporter les courants de surcharge occasionnés par le démarrage de moteurs

Siehe Anhang A.

4.3.5.2 Bemessungseinschaltvermögen
en: Rated making capacity
fr: Pouvoir assignée de fermeture

Es gilt 4.3.5.2 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

Die Angabe des Bemessungseinschaltvermögens erfolgt unter Bezug auf die Bemessungsbetriebsspannung, den Bemessungsbetriebsstrom und die Gebrauchskategorie nach Tabelle 3.

Gilt nicht für AC-20- oder DC-20-Geräte.

4.3.5.3 Bemessungsausschaltvermögen
en: Rated breaking capacity
fr: Pouvoir assignée de coupure

Es gilt 4.3.5.3 von IEC 60947-1, mit folgenden Ergänzungen:

Die Angabe des Bemessungsausschaltvermögens erfolgt unter Bezug auf die Bemessungsbetriebsspannung, den Bemessungsbetriebsstrom und die Gebrauchskategorie nach Tabelle 3.

Gilt nicht für AC-20- oder DC-20-Geräte.

4.3.6 Merkmale unter Kurzschlussbedingungen

en: Short-circuit characteristics

fr: Caractéristiques de court-circuit

4.3.6.1 Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw})

en: Rated short-time withstand current (I_{cw})

fr: Courant assignée de courte durée admissible (I_{cw})

Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit eines Lastschalters, Trennschalters oder Lasttrennschalters ist der vom Hersteller angegebene Kurzzeitstrom, den das Gerät bei Prüfung nach 8.3.5.1 führen kann, ohne beschädigt zu werden.

Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit muss mindestens das 12fache des größten Bemessungsbetriebsstroms und die Stromflussdauer muss 1 s betragen, wenn vom Hersteller nichts anderes festgelegt wird.

Bei Wechselspannung entspricht der Strom dem Effektivwert der Wechselstromkomponente, wobei vorausgesetzt wird, dass der höchste auftretende Scheitelwert das n -fache des Effektivwerts nicht überschreitet. Der Faktor n ist in Tabelle 16 von IEC 60947-1 angegeben.

4.3.6.2 Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm})

en: Rated short-circuit making capacity (I_{cm})

fr: Pouvoir assignée de fermeture en court-circuit (I_{cm})

Das Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen eines Lastschalters oder Lasttrennschalters ist der vom Hersteller angegebene Kurzschlussstrom, den das Gerät bei Bemessungsbetriebsspannung, Bemessungsfrequenz (wenn vorhanden) und festgelegtem Leistungsfaktor (oder Zeitkonstante) einschalten kann. Er wird durch den größten Scheitelwert des unbeeinflussten Stroms ausgedrückt.

Bei Wechselspannung muss der Zusammenhang zwischen Leistungsfaktor, unbeeinflusstem Scheitelwert und Effektivwert mit Tabelle 16 von IEC 60947-1 übereinstimmen.

Gilt nicht für AC-20- oder DC-20-Geräte.

4.3.6.3 Bleibt frei

en: Vacant

fr: Disponible

4.3.6.4 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom

en: Rated conditional short-circuit current

fr: Courant assignée de court-circuit conditionnel

Es gilt 4.3.6.4 von IEC 60947-1.

4.4 Gebrauchskategorie

en: Utilization category

fr: Catégorie d'emploi

Die Gebrauchskategorien legen den vorgesehenen Anwendungsfall fest und sind in Tabelle 2 angegeben.

Jede Gebrauchskategorie ist durch Ströme und Spannungen, ausgedrückt als das Vielfache des Bemessungsbetriebsstroms und der Bemessungsbetriebsspannung, und durch den Leistungsfaktor oder die Zeitkonstante bestimmt. Die Bedingungen für das Einschalten und Ausschalten in Tabelle 3 entsprechen im Wesentlichen den in Tabelle 2 aufgeführten Anwendungsfällen.

Die Bezeichnung der Gebrauchskategorien wird durch die Anhängung des Buchstabens A oder B vervollständigt, je nachdem, ob der Anwendungsfall häufige oder gelegentliche Betätigung erfordert (siehe Tabelle 4).

Gebrauchskategorien mit B gelten für Geräte, die entsprechend ihrer Auslegung oder Anwendung nur gelegentlich geschaltet werden. Dies sind z. B. Trennschalter, die nur zum Trennen bei Wartungsarbeiten betätigt werden, oder Schaltgeräte, bei denen die Kontaktmesser der Sicherungseinsätze den bewegbaren Kontakt bilden.

Der Unterschied zwischen häufiger Betätigung und gelegentlicher Betätigung beruht auf den Angaben des Herstellers, für welchen Betrieb das Gerät bemessen ist, und auf den Prüfanforderungen für die Anzahl der Schaltspiele nach Tabelle 4.

Für einen bestimmten Bemessungsbetriebsstrom I_c ist ein Gerät für häufige Betätigung (Kategorie A) vorgesehen, wenn die vom Hersteller bemessene Betätigungs-Lebensdauer über der Gesamtzahl der in den Spalten 3, 4 oder 5 von Tabelle 4 angegebenen Schaltspiele liegt.

Tabelle 2 – Gebrauchskategorien

Stromart	Gebrauchskategorie		Typische Anwendungen
	Kategorie A	Kategorie B	
Wechselspannung	AC-20A*	AC-20B*	– Schließen und Öffnen ohne Last
	AC-21A	AC-21B	– Schalten von ohmscher Last einschließlich geringer Überlast
	AC-22A	AC-22B	– Schalten von gemischter ohmscher und induktiver Last einschließlich geringer Überlast
	AC-23A	AC-23B	– Schalten von Motoren oder anderer hochinduktiver Last
Gleichspannung	DC-20A*	DC-20B*	– Schließen und Öffnen ohne Last
	DC-21A	DC-21B	– Schalten von ohmscher Last einschließlich geringer Überlast
	DC-22A	DC-22B	– Schalten von gemischter ohmscher und induktiver Last einschließlich geringer Überlast (z. B. Nebenschlussmotoren)
	DC-23A	DC-23B	– Schalten von hochinduktiver Last (z. B. Reihenschlussmotoren)
* Die Anwendung dieser Gebrauchskategorien ist in den USA nicht erlaubt.			

Die Gebrauchskategorie AC-23 schließt gelegentliches Schalten einzelner Motoren ein. Das Schalten von Kondensatoren und Glühlampen muss zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden.

Die Gebrauchskategorien der Tabellen 2 und 3 gelten nicht für ein Gerät, das betriebsmäßig zum Ingangsetzen, Beschleunigen und/oder zum Ausschalten einzelner Motoren verwendet wird. Für ein derartiges Schaltgerät gelten die Gebrauchskategorien des Anhangs A.

4.5 Steuerstromkreise

en: Control circuits

fr: Circuits de commande

Es gilt 4.5 von IEC 60947-1.

4.6 Hilfsstromkreise

en: Auxiliary circuits

fr: Circuits auxiliaires

Es gilt 4.6 von IEC 60947-1.

4.7 Relais und Auslöser

en: Relays and releases

fr: Relais et déclencheurs

Es gilt 4.7 von IEC 60947-1.

5 Produktinformation

5.1 Art der Information

Es gilt 5.1 von IEC 60947-1, wenn für das Gerät zutreffend.

5.2 Aufschriften

5.2.1 Jedes Gerät muss dauerhaft und lesbar mit den folgenden Daten beschriftet werden.

Die Aufschriften für die folgenden a), b) und c) müssen auf dem Gerät selbst oder auf einem am Gerät angebrachten Typenschild oder auf Typenschildern vorhanden sein. Sie müssen so angebracht sein, dass sie nach dem Einbau in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers von vorne lesbar sind.

a) Anzeige der AUS- und EIN-Stellung

Die AUS- und EIN-Stellung muss mit den graphischen Schaltzeichen 60417-IEC-5007 und 60417-IEC-5008 der IEC 60417-2 (siehe 7.1.6.1 von IEC 60947-1) übereinstimmen.

b) Trennfunktion

Es müssen die entsprechenden Schaltzeichen von Tabelle 1 verwendet werden.

c) Zusätzliche Aufschriften für Trennschalter

Geräte der Gebrauchskategorie AC-20A, AC-20B, DC-20A und DC-20B müssen mit „Nicht unter Last betätigen“ beschriftet werden, wenn nicht eine Verschleißeinrichtung eine Betätigung verhindert.

ANMERKUNG Die Schaltzeichen für die verschiedenen Geräte sind in Tabelle 1 angegeben.

5.2.2 Folgende Angaben müssen auf dem Gerät vorhanden sein, es ist jedoch nicht erforderlich, dass sie bei eingebautem Gerät von vorne sichtbar sind:

a) Name des Herstellers oder Ursprungszeichen;

b) Typbezeichnung oder Katalognummer;

c) Bemessungsbetriebsströme (oder Bemessungsbetriebsleistungen) bei der Bemessungsbetriebsspannung und Gebrauchskategorie (siehe 4.3.1, 4.3.2 und 4.4);

d) Bemessungsfrequenz (oder -bereich) oder die Angabe „d.c.“ (oder das Bildzeichen ---);

e) für Schalter-Sicherungs-Einheiten: Art, größter Bemessungsstrom und Verlustleistung des Sicherungseinsatzes;

f) IEC 60947-3, wenn der Hersteller die Übereinstimmung mit dieser Norm beansprucht;

g) Schutzart von Geräten im Gehäuse (siehe Anhang C von IEC 60947-1).

5.2.3 Folgende Anschlüsse müssen gekennzeichnet sein:

a) Netz- und lastseitige Anschlüsse, außer wenn die Einspeisung keinen Einfluss auf die Funktion hat (siehe 8.3.3.3.1);

b) Neutralleiteranschlüsse, wenn vorhanden, durch den Buchstaben „N“ (siehe 7.1.8.4 von IEC 60947-1);

c) Schutzleiteranschluss (siehe 7.1.10.3 von IEC 60947-1).

5.2.4 Folgende Angaben müssen in den Unterlagen des Herstellers enthalten sein:

a) Bemessungsisolationsspannung;

b) Bemessungsstoßspannungsfestigkeit für Geräte mit Trennfunktion oder wenn bestimmt;

c) Verschmutzungsgrad, wenn von 3 abweichend;

d) Bemessungsbetriebsart;

e) Bemessungskurzzeitstromfestigkeit und Dauer, wenn anwendbar;

f) Bemessungskurzschluss einschaltvermögen, wenn anwendbar;

g) bedingter Bemessungskurzschlussstrom, wenn anwendbar.

5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen

Es gilt 5.3 von IEC 60947-1.

6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen

Es gilt Abschnitt 6 von IEC 60947-1 mit folgender Ergänzung:

Verschmutzungsgrad (siehe 6.1.3.2 von IEC 60947-1).

Wenn vom Hersteller nicht anders festgelegt, ist das Gerät zum Einsatz bei Umweltbedingungen entsprechend Verschmutzungsgrad 3 geeignet.

7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten

7.1 Bauanforderungen

Es gilt 7.1 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

7.1.2 Werkstoffe

Die Eignung von verwendeten Werkstoffen muss mit Rücksicht auf Widerstand gegen außergewöhnliche Wärme und Feuer mit folgenden Prüfungen nachgewiesen werden:

- a) am Gerät oder
- b) an Teilstücken, die dem Gerät entnommen wurden, oder
- c) an Proben aus identischem Werkstoff mit repräsentativem Querschnitt.

Wenn ein identischer Werkstoff mit repräsentativen Querschnitten bereits die Anforderungen erfüllt hat, dann brauchen diese Prüfungen nicht wiederholt zu werden.

7.1.2.2 Glühdrahtprüfung

Es gilt 7.1.2.2 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

Isolierstoffteile, die stromführende Teile in ihrer Lage fixieren, müssen die Glühdrahtprüfung nach 8.2.1.1.1 von IEC 60947-1 mit einer Prüftemperatur von 960 °C aushalten.

7.1.4 Luft- und Kriechstrecken

Es gilt 7.1.4 von IEC 60947-1 mit folgender Ergänzung:

Hinweise zur Messung der Luft- und Kriechstrecken sind in Anhang G von IEC 60947-1 angegeben.

7.1.5 Bedienteil

Es gilt 7.1.5 von IEC 60947-1.

7.1.7 Zusätzliche Anforderungen für Geräte mit Trennfunktion

Es gilt 7.1.7 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

7.1.7.1 Zusätzliche Bauanforderungen für Geräte mit Trennfunktion

Das Gerät muss nach 5.2.1 b) beschriftet sein.

Wenn keine Anzeige für die Lage der Kontakte vorgesehen ist, z. B. durch das Bedienteil oder eine besondere Anzeigeeinrichtung, müssen alle Hauptkontakte in der AUS-Stellung deutlich sichtbar sein.

Die Festigkeit des Bedienteils und die Zuverlässigkeit der Anzeige in der AUS-Stellung müssen entsprechend 8.2.5 geprüft werden. Falls vom Hersteller Verschleißeinrichtungen in der AUS-Stellung vorgesehen sind, darf ein Abschließen nur möglich sein, wenn die Hauptkontakte in der AUS-Stellung sind (siehe 8.2.5).

Diese Anforderung gilt nicht für Geräte, bei denen die Lage der Hauptkontakte in der AUS-Stellung sichtbar ist und/oder wenn die AUS-Stellung anders als durch das Bedienteil angezeigt wird.

ANMERKUNG Das Abschließen ist in der EIN-Stellung für besondere Anwendungsfälle zugelassen.

Die Luftstrecke zwischen den Kontakten des gleichen Pols in der AUS-Stellung darf nicht kleiner sein als in Tabelle 13 von IEC 60947-1 angegeben. Sie muss außerdem mit den Anforderungen nach 7.2.3.1 b) von IEC 60947-1 übereinstimmen.

7.1.7.2 Zusätzliche Anforderungen an Geräte mit Vorkehrungen für die elektrische Verriegelung mit Schützen oder Leistungsschaltern

Wenn Geräte mit Trennfunktion einen Hilfsstromschalter für die elektrische Verriegelung mit Schützen oder Leistungsschaltern enthalten und für die Verwendung in Motorstromkreisen vorgesehen sind, müssen folgende Anforderungen erfüllt werden, es sei denn, die Geräte sind für die Gebrauchskategorie AC-23 bemessen.

Ein Hilfsstromschalter muss, wie vom Hersteller angegeben, nach IEC 60947-5-1 bemessen sein.

Die Zeitspanne zwischen dem Öffnen der Kontakte des Hilfsstromschalters und der Hauptstrombahnen muss ausreichend sein, um sicherzustellen, dass die zugeordneten Schütze oder Leistungsschalter den Strom vor Öffnen der Hauptstromkontakte des Geräts unterbrechen.

Wenn in den Herstellerunterlagen nicht anders festgelegt, muss die Zeitspanne mindestens 20 ms betragen, wenn das Gerät nach den Angaben des Herstellers betätigt wird.

Die Übereinstimmung muss durch Messen der Zeitspanne zwischen dem Augenblick des Öffnens des Hilfsstromschalters und dem Augenblick des Öffnens der Hauptstromkontakte ohne Last nachgewiesen werden, wenn das Gerät nach den Angaben des Herstellers betätigt wird.

Während des Schließvorgangs müssen die Kontakte des Hilfsstromschalters nach oder zeitgleich mit den Kontakten der Hauptstrombahnen schließen.

Eine geeignete Öffnungszeitspanne darf auch durch eine Schalterzwischenstellung (zwischen EIN- und AUS-Stellung) erreicht werden, bei der der (die) Verriegelungskontakt(e) geöffnet ist (sind) und die Hauptstromkontakte noch geschlossen sind.

7.1.7.3 Zusätzliche Anforderungen an Geräte mit Einrichtungen zum Verschließen der Offenstellung

Die Einrichtungen zum Verschließen müssen so ausgeführt sein, dass sie mit den angebrachten, geeigneten Vorhängeschlössern nicht entfernt werden können. Wenn das Gerät durch ein einzelnes Vorhängeschloss verschlossen ist, darf es nicht möglich sein, durch Betätigen des Bedienteils die Luftstrecke zwischen den offenen Kontakten so zu vermindern, dass es nicht länger mit den Anforderungen nach 7.2.3.1 b) von IEC 60947-1 übereinstimmt.

Alternativ darf die Konstruktion verschließbare Einrichtungen vorsehen, die den Zugang zum Bedienteil verhindern.

Um das Verschließen nachzubilden, muss die Übereinstimmung mit den Anforderungen, das Bedienteil zu verschließen, durch Verwendung eines vom Hersteller festgelegten Vorhängeschlosses oder durch eine gleichartige Messlehre, die die ungünstigsten Bedingungen darstellt, nachgewiesen werden. Die Kraft F , die in 8.2.5.2 festgelegt ist, muss am Bedienteil angreifen, um das Gerät von der AUS-Stellung in die EIN-Stellung zu bringen. Während der Einwirkung der Kraft F muss das Gerät mit einer Prüfspannung über die offenen Kontakte beaufschlagt werden. Das Gerät muss der Prüfspannung nach Tabelle 14 von IEC 60947-1 entsprechend der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit standhalten.

7.1.9 Zusätzliche Anforderungen für Schaltgeräte mit Neutralleiter

Es gilt 7.1.9 von IEC 60947-1, ohne die Anmerkung, die sich auf Überstromauslöser bezieht.

7.1.12 Schutzarten für gekapselte Geräte

Schutzarten für gekapselte Geräte und die entsprechenden Prüfungen sind in Anhang C von IEC 60947-1 angegeben.

7.2 Anforderungen an das Verhalten

7.2.1 Betätigungsbedingungen

7.2.1.1 Allgemeines

Es gilt 7.2.1.1 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

Die folgenden Anforderungen gelten für Sicherungslastschalter, Sicherungstrennschalter und Sicherungslasttrennschalter mit einem Bemessungskurzschluss einschaltvermögen über 10 kA und bei denen der Schließvorgang direkt durch Handbetätigung ohne Zwischenmechanismus ausgeführt wird (abhängige und quasi-unabhängige Handbetätigung siehe 2.13 und 2.15).

Die Betätigungsgeschwindigkeit für die Prüfung des Einschaltvermögens nach 8.3.6.2 muss wie folgt bestimmt werden:

- a) Das Gerät muss von Hand nach Anweisung des Herstellers 15-mal ohne Strom betätigt werden, je 5-mal von 3 Personen. Die Geschwindigkeit des Bedienteils im Augenblick der Kontaktberührung des zuletzt schließenden Kontakts muss an einer beliebigen Stelle des Geräts oszillographisch oder mit anderen geeigneten Mitteln bestimmt werden.
Der Messpunkt und die dort ermittelte Geschwindigkeit müssen im Prüfbericht angegeben werden. Die mittlere Geschwindigkeit wird durch Vernachlässigung des höchsten und niedrigsten Werts bestimmt.
- b) Eine Prüfeinrichtung muss sicherstellen, dass das zu prüfende Gerät vollständig schließt und der Schließvorgang frei und unbehindert erfolgen kann. Die zum Einsatz kommende Prüfgeschwindigkeit darf die nach a) bestimmte mittlere Prüfgeschwindigkeit nicht überschreiten.

Die Masse der bewegten Teile der Prüfeinrichtung (ohne das zu prüfende Gerät) muss $2 \text{ kg} \pm 10 \%$ betragen.

7.2.2 Erwärmung

Es gilt 7.2.2 von IEC 60947-1 mit folgender Ergänzung:

Bei Schalter-Sicherungs-Einheiten darf die Erwärmung der Sicherungskontakte während der Prüfung nach 8.3.3.1 keine Schäden verursachen, die das Verhalten des Geräts bei der Prüffolge I verschlechtern.

7.2.3 Isolationseigenschaften

Es gilt 7.2.3 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

7.2.3.1 Stoßspannungsfestigkeit

Es gilt 7.2.3.1 von IEC 60947-1 mit folgender Ergänzung:

Die Luftstrecken zwischen offenen Kontakten eines Geräts ohne Trennfunktion müssen der Prüfspannung nach Tabelle 12 von IEC 60947-1 entsprechend der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit widerstehen.

7.2.3.2 Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit von Haupt-, Hilfs- und Steuerstromkreisen

Es gilt 7.2.3.2 c) von IEC 60947-1 mit folgender Ergänzung:

Für Geräte mit Trennfunktion sind Höchstwerte für Ableitströme für alle Prüffolgen jeweils in 8.3.3.5, 8.3.4.3, 8.3.5.4, 8.3.6.4 oder 8.3.7.3 angegeben.

7.2.4 Ein- und Ausschalten ohne Last, bei üblicher Last und bei Überlast

7.2.4.1 Ein- und Ausschaltvermögen

Das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen wird festgelegt unter Bezug auf die Bemessungsbetriebsspannung, den Bemessungsbetriebsstrom und die Gebrauchskategorie nach Tabelle 3.

Die Prüfbedingungen sind in 8.3.3.3.1 angegeben.

Tabelle 3 – Nachweis des Bemessungsein- und -ausschaltvermögens (siehe 8.3.3.3) – Bedingungen für das Ein- und Ausschalten entsprechend den Gebrauchskategorien

Gebrauchskategorie	Bemessungs- betriebsstrom	Einschalten ^a			Ausschalten			Anzahl der Schaltspiele ^c
		I/I_e	U/U_e	$\cos \phi$	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos \phi$	
AC-20A ^b – AC-20B ^b	alle Werte	–	–	–	–	–	–	
AC-21A – AC-21B	alle Werte	1,5	1,05	0,95	1,5	1,05	0,95	5
AC-22A – AC-22B	alle Werte	3	1,05	0,65	3	1,05	0,65	5
AC-23A – AC-23B	$0 < I_e \leq 100 \text{ A}$	10	1,05	0,45	8	1,05	0,45	5
	$100 \text{ A} < I_e$	10	1,05	0,35	8	1,05	0,35	3 ^d
Gebrauchskategorie	Bemessungs- betriebsstrom	I/I_e	U/U_e	L/R ms	I_c/I_e	U_r/U_e	L/R ms	Anzahl der Schaltspiele
DC-20A ^b – DC-20B ^b	alle Werte	–	–	–	–	–	–	
DC-21A – DC-21B	alle Werte	1,5	1,05	1	1,5	1,05	1	5
DC-22A – DC-22B	alle Werte	4	1,05	2,5	4	1,05	2,5	5
DC-23A – DC-23B	alle Werte	4	1,05	15	4	1,05	15	5
I Einschaltstrom I_c Ausschaltstrom I_e Bemessungsbetriebsstrom U angelegte Spannung U_e Bemessungsbetriebsspannung U_r netzfrequente wiederkehrende Spannung oder wiederkehrende Gleichspannung								
a Bei Wechselspannung ist der Einschaltstrom der Effektivwert der Wechselstromkomponente. b Die Anwendung dieser Gebrauchskategorie ist in den USA nicht erlaubt. c Ein Schaltvorgang ohne Strom zwischen jeder Ein-/Ausschaltung ist zulässig, vorausgesetzt, er verändert nicht das Zeitintervall zwischen den vorgeschriebenen Schaltungen entsprechend 8.3.3.3.1. d Um die beiden Kategorien AC-21 und AC-22 abzudecken, ist die Erhöhung der Zahl der Schaltungen für AC-23 von 3 auf 5 mit Zustimmung des Herstellers zulässig.								

7.2.4.2 Betriebsverhalten

Prüfungen des Betriebsverhaltens eines Geräts sollen den Nachweis erbringen, dass das Gerät fehlerfrei ein- und ausschalten kann, wenn im Hauptstromkreis die geforderten Ströme fließen.

Die Anzahl der Schaltspiele bei den Prüfungen des Betriebsverhaltens ist für die verschiedenen Gebrauchskategorien in den Tabellen 4 und 5 angegeben.

Die Prüfbedingungen sind in 8.3.4.1 festgelegt.

**Tabelle 4 – Nachweis des Betriebsverhaltens –
Anzahl der Schaltspiele entsprechend dem Bemessungsbetriebsstrom**

1	2	3	4	5	6	7	8
Bemessungs- betriebsstrom I_e	Anzahl der Schaltspiele pro Stunde	Anzahl der Schaltspiele					
		AC- und DC-A-Kategorien			AC- und DC-B-Kategorien		
		Ohne Strom	Mit Strom	Gesamt	Ohne Strom	Mit Strom	Gesamt
$0 < I_e \leq 100$	120	8 500	1 500	10 000	1 700	300	2 000
$100 < I_e \leq 315$	120	7 000	1 000	8 000	1 400	200	1 600
$315 < I_e \leq 630$	60	4 000	1 000	5 000	800	200	1 000
$630 < I_e \leq 2500$	20	2 500	500	3 000	500	100	600
$2 500 < I_e$	10	1 500	500	2 000	300	100	400

Die Tabellenwerte gelten für alle Gebrauchskategorien mit Ausnahme AC-20A, AC-20B, DC-20A und DC-20B. Diese Kategorien müssen mit der Summe der Schaltspiele aus den Spalten 5 oder 8 stromlos geprüft werden. In Spalte 2 ist die kleinste anwendbare Schalthäufigkeit angegeben. In jeder Gebrauchskategorie darf die Schalthäufigkeit mit Zustimmung des Herstellers erhöht werden.

Tabelle 5 – Prüfkreisdaten für Tabelle 4

Gebrauchskategorie	Bemessungs-Betriebsstrom I_e	Einschalten ^a			Ausschalten		
		I/I_e	U/U_e	$\cos \phi$	I_e/I_e	U_r/U_e	$\cos \phi$
AC-21A AC-21B	alle Werte	1	1	0,95	1	1	0,95
AC-22A AC-22B	alle Werte	1	1	0,8	1	1	0,8
AC-23A AC-23B	alle Werte	1	1	0,65	1	1	0,65
		I/I_e	U/U_e	L/R ms	I_e/I_e	U_r/U_e	L/R ms
DC-21A DC-21B	alle Werte	1	1	1	1	1	1
DC-22A DC-22B	alle Werte	1	1	2	1	1	2
DC-23A DC-23B	alle Werte	1	1	7,5	1	1	7,5
I Einschaltstrom I_e Ausschaltstrom I_e Bemessungsbetriebsstrom U angelegte Spannung U_e Bemessungsbetriebsspannung U_r netzfrequente wiederkehrende Spannung oder wiederkehrende Gleichspannung							
a Bei Wechselspannung ist der Einschaltstrom der Effektivwert der Wechselstromkomponente.							

7.2.4.3 Mechanische Lebensdauer

Es gilt 7.2.4.3.1 von IEC 60947-1. Die Prüfbedingungen sind in 8.5.1 festgelegt.

7.2.4.4 Elektrische Lebensdauer

Es gilt 7.2.4.3.2 von IEC 60947-1. Die Prüfbedingungen sind in 8.5.2 festgelegt.

7.2.5 Einschalten, Ausschalten oder Festigkeit bei Kurzschlussströmen

Das Gerät muss so ausgeführt sein, dass es entsprechend den in dieser Norm festgelegten Bedingungen den thermischen, dynamischen und elektrischen Belastungen standhält, die durch Kurzschlussströme erzeugt werden.

Kurzschlussströme dürfen während des Ein- und Ausschaltens sowie im eingeschalteten Zustand auftreten.

Die Fähigkeit eines Geräts, Kurzschlussströme einzuschalten, zu führen und auszuschalten, wird durch einen oder mehrere der folgenden Bemessungswerte festgelegt:

- a) Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (siehe 4.3.6.1);
- b) Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (siehe 4.3.6.2);
- c) bedingter Bemessungskurzschlussstrom (siehe 4.3.6.4).

7.2.6 Bleibt frei

7.2.7 Zusätzliche Anforderungen an Geräte mit Trennfunktion

Diese Anforderungen betreffen nur Geräte mit einer Bemessungsbetriebsspannung über 50 V.

Ein neues Gerät, dessen Kontakte sich in der AUS-Stellung befinden, muss die Prüfung der Isolationsfestigkeit nach 8.3.3.2 bestehen.

Nach den Prüfungen nach 8.3.3.3 und 8.3.4.1 müssen die Anforderungen an den Ableitstrom nach 8.3.3.5 eingehalten werden.

7.2.8 Bleibt frei

7.2.9 Überlastanforderungen für Geräte, die Sicherungen beinhalten

Der Hauptstromkreis eines Geräts muss den Überlaststrom nach 8.3.7.1 führen können und darf nicht die Ursache von Beschädigungen sein, die dazu führen, dass das beeinträchtigte Gerät die nachfolgenden Prüfungen der Prüffolge V nicht besteht.

7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

7.3.1 Bleibt frei

7.3.2 Störfestigkeit

7.3.2.1 Geräte, die keine elektronischen Schaltungen enthalten

Geräte innerhalb des Anwendungsbereichs von IEC 60947-3, die keine elektronischen Schaltungen enthalten, sind unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen unter üblichen Betriebsbedingungen, und deshalb sind keine Störfestigkeitsprüfungen erforderlich.

7.3.2.2 Geräte, die elektronische Schaltungen enthalten

Geräte, die elektronische Schaltungen enthalten (z. B. eine elektronische Sicherungsüberwachung), müssen eine ausreichende Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen haben (siehe 8.4.1.2).

Tabelle 6 – Störfestigkeitsprüfungen

Art der Störfestigkeitsprüfung	Anwendbare Grundnorm	Erforderlicher Prüfschärfegrad
Elektrostatische Entladungen	IEC 61000-4-2	Luftentladung 8 kV oder Kontaktentladung 4 kV
Elektromagnetisches Feld	IEC 61000-4-3	10 V/m
Schnelle transiente Störgrößen/Burst	IEC 61000-4-4	2 kV
Stoßspannungen	IEC 61000-4-5	2 kV (Gleichtaktbetrieb) 1 kV (Gegentaktbetrieb)
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	IEC 61000-4-6	10 V
ANMERKUNG Ein einfacher Gleichrichter ist gegen elektromagnetische Störungen unter üblichen Betriebsbedingungen nicht empfindlich und erfordert deshalb keine Störfestigkeitsprüfung.		

7.3.3 Störaussendung

7.3.3.1 Geräte, die keine elektronischen Schaltungen enthalten

Bei Geräten, die keine elektronischen Schaltungen enthalten, können elektromagnetische Störungen nur während gelegentlicher Schaltvorgänge entstehen. Die Dauer dieser Störungen liegt im Bereich von Millisekunden.

Die Häufigkeit, der Pegel und die Auswirkungen dieser Störaussendung werden als Teil der üblichen elektromagnetischen Umgebungsbedingungen für Niederspannungsinstallationen betrachtet.

Deshalb wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen für die elektromagnetische Störaussendung erfüllt werden, weshalb keine Überprüfung notwendig ist.

7.3.3.2 Geräte, die elektronische Schaltungen enthalten

Geräte, die elektronische Schaltungen enthalten (z. B. eine elektronische Sicherungsüberwachung), können dauernde elektromagnetische Störungen erzeugen.

Die Störaussendung muss die Anforderungen für Klasse A, Gruppe 1 von CISPR 11 oder Klasse A von CISPR 22 erfüllen (siehe 8.4.2.2).

Tabelle 7 – Störaussendungsgrenzwerte

Anschluss	Frequenzbereich MHz	Grenzwerte ^d	Grundnorm
Gehäuse ^b	30 bis 230 ^a	30 dB (µV/m) Quasispitzenwert, gemessen in 30 m Entfernung ^c	CISPR 11 Klasse A – Gruppe 1 oder CISPR 22 Klasse A
	230 bis 1 000 ^a	37 dB (µV/m) Quasispitzenwert, gemessen in 30 m Entfernung ^c	
Netz-Wechselstrom	0,15 bis 0,50 ^a	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	
	0,50 bis 5 ^a	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
	5 bis 30 ^a	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
^a Die niedrigeren Grenzwerte gelten bei der Übergangsfrequenz. ^b Nur anzuwenden für mechanische Schaltgeräte, die Teile enthalten, welche bei Frequenzen größer als 9 kHz arbeiten, z. B. Mikroprozessoren. ^c Darf auch in einem Abstand von 10 m gemessen werden, wenn die Grenzwerte um 10 dB erhöht werden bzw. bei 3 m Abstand, wenn die Grenzwerte um 20 dB erhöht werden. ^d Diese Werte wurden ohne Änderung aus CISPR 11 und CISPR 22 übernommen.			

E DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2008-02
prEN 60947-3:2007

Diese Grenzwerte gelten ausschließlich für mechanische Schaltgeräte, die in industrieller Umgebung eingesetzt werden. Wenn sie möglicherweise außerhalb der industriellen Umgebung eingesetzt werden sollen, muss in der Betriebsanweisung folgender Hinweis angebracht sein:

Warnung

Dies ist ein Produkt der Klasse A. In Haushaltsumgebung kann dieses Gerät Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Anwender verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

Dieser Hinweis ist nicht notwendig, wenn die Störaussendungsgrenzwerte nach CISPR 22, Klasse B eingehalten werden.

8 Prüfungen

8.1 Arten von Prüfungen

8.1.1 Allgemeines

Es gilt 8.1.1 von IEC 60947-1.

8.1.2 Typprüfungen

Es gilt 8.1.2 von IEC 60947-1. Typprüfungen sind in Tabelle 9 dieser Norm angegeben.

8.1.3 Stückprüfungen

Es gilt 8.1.3 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

8.1.3.1 Allgemeines

Es gelten die folgenden Prüfungen:

- mechanische Funktionsprüfung (siehe 8.1.3.2)
Die Betätigung von Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter oder Schalter-Sicherungs-Einheit darf während der Herstellung und/oder der Stückprüfung diese oben aufgeführten Prüfungen ersetzen, vorausgesetzt, es gelten dieselben Bedingungen und die Anzahl der Betätigungen ist nicht kleiner als die festgelegte;
- Isolationsprüfung (siehe 8.1.3.3)
Wenn durch Überwachung der Herstellung und Verarbeitung der Werkstoffe die Unversehrtheit der Isolationseigenschaften nachgewiesen wurde, dürfen diese Prüfungen durch eine Stichprobenprüfung entsprechend einem anerkannten Stichprobenplan (siehe IEC 60410) ersetzt werden.

8.1.3.2 Mechanische Funktionsprüfung

Die Prüfung muss zum Nachweis der fehlerfreien mechanischen Funktion des Geräts durchgeführt werden. Es werden fünf EIN- und AUS-Schaltungen ausgeführt.

8.1.3.3 Isolationsprüfung

Die Prüfbedingungen müssen mit 8.3.3.4.2 von IEC 60947-1 übereinstimmen. Alternativ darf die kombinierte Prüfung nach 8.3.3.4.2, Punkt 3) von IEC 60947-1 durchgeführt werden. Der Wert der Prüfspannung muss dem in Tabelle 12A von IEC 60947-1 entsprechen. Die Dauer der Prüfung darf nicht kürzer als 1 s sein, und die Prüfspannung muss wie folgt angelegt werden:

- an Geräten in AUS-Stellung zwischen jedem Anschlusspaar, dessen Anschlüsse in EIN-Stellung miteinander elektrisch verbunden sind;
- an Geräten in EIN-Stellung zwischen jedem Pol und dem (den) angrenzenden Pol(en) sowie zwischen jedem Pol und dem Rahmen;

- an Geräten, die elektronische Schaltungen enthalten, die mit den Hauptkontakten verbunden sind, in AUS-Stellung zwischen jedem Pol und dem (den) angrenzenden Pol(en) sowie zwischen jedem Pol und dem Rahmen entweder auf der Eingangs- oder der Ausgangsseite, je nach Lage der elektronischen Bauelemente.

Wahlweise dürfen elektronische Schaltungen während der Isolationsprüfung abgeklemmt werden.

8.1.4 Stichprobenprüfungen

Stichprobenprüfungen zum Nachweis der Luftstrecken nach 8.3.3.4.3 von IEC 60947-1 sind nach 8.3.3.4.3 von IEC 60947-1 in Übereinstimmung mit einem anerkannten Stichprobenplan (siehe IEC 60410) durchzuführen.

8.1.5 Sonderprüfungen

Sonderprüfungen (siehe 2.6.4 von IEC 60947-1) sind in 8.5 festgelegt.

8.2 Typprüfungen der Bauanforderungen

Es gilt 8.2 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

8.2.4 Mechanische Eigenschaften von Anschlüssen

Es gilt 8.2.4 von IEC 60947-1 mit der folgenden Ergänzung:

Wenn Geräte für den Einsatz verschiedener Ausführungen von Anschlüssen vorgesehen sind, müssen die Prüfungen mit jeder Ausführung durchgeführt werden.

8.2.5 Nachweis der Wirksamkeit der Schaltstellungsanzeige der Hauptkontakte von Geräten mit Trennfunktion

Es gilt 8.2.5 von IEC 60947-1 mit folgenden Ergänzungen:

8.2.5.1 Bedingungen für das zu prüfende Gerät

Die Prüfung des Bedienteils und der Schaltstellungsanzeige muss als Teil der Prüffolge I durchgeführt werden (siehe 8.3.3 und Tabelle 11).

Wenn verschiedene Ausführungen von Bedienteilen existieren, entweder zusätzliche oder integrierte, muss nur eine Ausführung als Teil der Prüffolge I geprüft werden. Der Prüfling, der den kritischeren Fall repräsentiert, muss nach 8.3.3.7 geprüft werden.

8.2.5.2 Durchführung der Prüfung

8.2.5.2.1 Abhängige und unabhängige Betätigung von Hand

Die zum Öffnen des Geräts erforderliche Betätigungskraft muss am äußersten Punkt des Bedienteils gemessen werden. Der Mittelwert der größten gemessenen Betätigungskräfte von drei aufeinander folgenden Betätigungen am sauberen und neuen Gerät ergibt die Kraft F . Diese Kraft F muss dann zum Festlegen der Prüfkraft in Tabelle 8 verwendet werden.

Bei EIN-Stellung des Geräts müssen die bewegbaren und festen Kontakte des Pols, für den die Prüfung die höchste Beanspruchung darstellt, mit geeigneten Mitteln geschlossen gehalten werden. Das Bedienteil muss entsprechend seiner Ausführung mit der in Tabelle 8 angegebenen Prüfkraft beansprucht werden. Enthält das Gerät mehr als ein Kontaktsystem in Reihe muss jedes Kontaktsystem in der geschlossenen Stellung gehalten werden.

E DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2008-02
prEN 60947-3:2007

Bei Mehrfinger-Kontaktsystemen müssen mindestens so viele parallele Kontaktfinger verbunden werden, wie nötig sind, um das Kontaktsystem geschlossen zu halten, damit die Prüfkraft angewendet werden kann, ohne dass sich die Kontakte öffnen.

Die geeigneten Mittel, den (die) Kontakt(e) geschlossen zu halten, und die ausreichende Zahl der Kontakte müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Anzahl der Kontakte und das Verfahren zum Zusammenhalten der Kontakte sind im Prüfbericht anzugeben.

Die Kraft muss ruckfrei in Öffnungsrichtung für 10 s aufgebracht werden.

Die in Bild 1 angegebene Krafrichtung muss während der Prüfung beibehalten werden.

Falls in der AUS-Stellung eine Verschleißeinrichtung vorgesehen ist, darf es nicht möglich sein, das Bedienteil in dieser Stellung zu verschließen, während die Prüfkraft angelegt ist.

8.2.5.2.2 Abhängige Betätigung mit Kraftantrieb

Bei geschlossener Stellung des Geräts müssen die festen und bewegbaren Kontakte des Pols, der bei der Prüfung die höchste Beanspruchung erfährt, geschlossen gehalten werden, z. B. durch Verschweißung. Enthält das Gerät mehr als ein Kontaktsystem in Reihe, muss jedes Kontaktsystem in der geschlossenen Stellung gehalten werden.

Bei Mehrfinger-Kontaktsystemen müssen mindestens so viele parallele Kontaktfinger verbunden werden, wie nötig sind, um das Kontaktsystem geschlossen zu halten, damit die Prüfkraft angewendet werden kann, ohne dass sich die Kontakte öffnen.

Die geeigneten Mittel, den (die) Kontakt(e) geschlossen zu halten, und die ausreichende Zahl der Kontakte müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Anzahl der Kontakte und das Verfahren zum Zusammenhalten der Kontakte sind im Prüfbericht anzugeben.

Die Versorgungsspannung für den Kraftantrieb muss 110 % des üblichen Bemessungswerts betragen, um zu versuchen, die Kontakte des Geräts zu öffnen.

Mit Kraftantrieb müssen 3 Schaltversuche am Gerät in 5-min-Intervallen durchgeführt werden, jeder für eine Dauer von 5 s, außer der Kraftantrieb besitzt eine Schutzeinrichtung, die nur eine kürzere Dauer zulässt.

Der Nachweis muss nach 8.2.5.3.2 erfolgen.

ANMERKUNG In Kanada und den USA werden Geräte, die diese Anforderungen erfüllen, nicht als Geräte mit Trennfunktion zugelassen.

8.2.5.2.3 Unabhängige Betätigung mit Kraftantrieb

Bei geschlossener Stellung des Geräts müssen die festen und bewegbaren Kontakte des Pols, der bei der Prüfung die höchste Beanspruchung erfährt, geschlossen gehalten werden, z. B. durch Verschweißung. Enthält das Gerät mehr als ein Kontaktsystem in Reihe, muss jedes Kontaktsystem in der geschlossenen Stellung gehalten werden.

Bei Mehrfinger-Kontaktsystemen müssen mindestens so viele parallele Kontaktfinger verbunden werden, wie nötig sind, um das Kontaktsystem geschlossen zu halten, damit die Prüfkraft angewendet werden kann, ohne dass sich die Kontakte öffnen.

Die geeigneten Mittel, den (die) Kontakt(e) geschlossen zu halten, und die ausreichende Zahl der Kontakte müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Anzahl der Kontakte und das Verfahren zum Zusammenhalten der Kontakte sind im Prüfbericht anzugeben.

Die gespeicherte Energie des Kraftantriebs muss verwendet werden, um zu versuchen, die Kontakte des Geräts zu öffnen.

Es müssen 3 Schaltversuche am Gerät durch Verwenden der gespeicherten Energie durchgeführt werden.

Der Nachweis muss nach 8.2.5.3.2 erfolgen.

ANMERKUNG In Kanada und den USA werden Geräte, die diese Anforderungen erfüllen, nicht als Geräte mit Trennfunktion zugelassen.

8.2.5.3 Zustand des Schaltgeräts während und nach der Prüfung

8.2.5.3.1 Abhängige und unabhängige Betätigung von Hand

Wenn nach der Prüfung die Kraft weggenommen und das Bedienteil freigelassen ist, darf der Schaltstellungsanzeiger nicht fälschlich „AUS“ anzeigen.

Tabelle 8 – Prüfkraft des Bedienteils

Art des Bedienteils	Prüfkraft	Kleinste Prüfkraft N	Größte Prüfkraft N
Druckknopf (siehe Bild 1a)	3 <i>F</i>	50	150
Einfinger-Betätigung (siehe Bild 1b)	3 <i>F</i>	50	150
Zweifinger-Betätigung (siehe Bild 1c)	3 <i>F</i>	100	200
Einhand-Betätigung (siehe Bilder 1d und 1e)	3 <i>F</i>	150	400
Zweihand-Betätigung (siehe Bild 1f)	3 <i>F</i>	200	600
Zweihand-Betätigung (siehe Bild 1g)	3 <i>F</i>	200	600
<i>F</i> ist die übliche Betätigungskraft im Neuzustand. Die aufgebrachte Prüfkraft 3 <i>F</i> muss mit den angegebenen Mindest- und Höchstwerten, wie in Bild 1 dargestellt, angelegt werden.			

8.2.5.3.2 Abhängige und unabhängige Betätigung mit Kraftantrieb

Während und nach der Prüfung darf die offene Stellung durch keines der Stellungsanzeigemittel angezeigt werden und das Gerät darf keine Schäden aufweisen, die die übliche Betätigung beeinträchtigen könnten.

Wenn das Gerät mit einer Einrichtung zum Verschließen in der offenen Stellung versehen ist, darf es nicht möglich sein, das Gerät in dieser Stellung, während die Prüfkraft anliegt, zu verschließen.

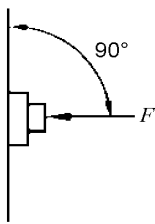


Bild 1a

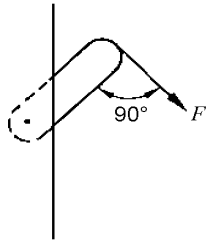


Bild 1b

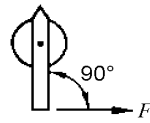


Bild 1c

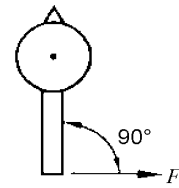


Bild 1d

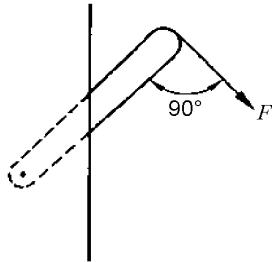


Bild 1e

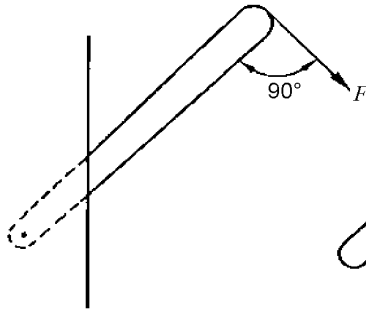


Bild 1f

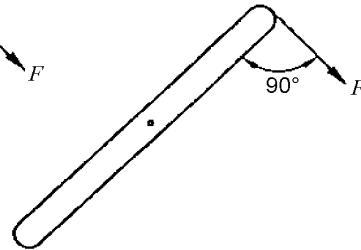


Bild 1g

Bild 1 – Richtung der Betätigungskraft F

Tabelle 9 – Zusammenstellung der Typprüfungen für ein gegebenes Gerät

Prüfung	Lastschalter	Sicherungslast-schalter	Lastschalter mit Sicherungen	Trennschalter	Trennschalter mit Sicherungen	Sicherungs-trennschalter	Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit Sicherungen	Sicherungslast-trennschalter
Erwärmung ^a	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Erwärmungsprüfung	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Isolationseigenschaften	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Isolationsprüfung	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ableitstrom	–	–	–	○	○	○	○	○	○
Bemessungsein- und -ausschaltvermögen (Überlast)	○	○	○	–	–	–	○	○	○
Betriebsverhalten	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	○	–	–	○	–	–	○	–	–
Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen	○	–	–	–	–	–	○	–	–
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Festigkeit des Bedienteils	–	–	–	○	○	○	○	○	○
Überlastprüfung	–	○	○	–	○	○	–	○	○
a Gilt nur für 8.3.2.1.3. ○ Prüfung – Prüfung nicht erforderlich									
ANMERKUNG Diese Zusammenstellung von Typprüfungen dient nur zur Information, siehe auch die Fußnote „a“ in den Tabellen 14 und 15.									

8.3 Verhalten

Die Typprüfungen des Verhaltens, denen die Geräte unterworfen werden, sind nach Art des Geräts in Tabelle 9 zusammengestellt.

8.3.1 Prüffolgen

Die Typprüfungen sind, wie in Tabelle 10 angegeben, in Gruppen zusammengefasst.

Die Prüfungen jeder Prüffolge müssen in der in den zugehörigen Abschnitten angeführten Reihenfolge erfolgen und mit den Anforderungen übereinstimmen, abgesehen von der Prüfung der Erwärmung (nur bei vereinfachtem Prüfverfahren) und der Prüfung der Isolationseigenschaften der Prüffolge I, die an einem gesonderten Prüfling durchgeführt werden darf.

Tabelle 10 – Übersicht über die Prüffolgen

Prüffolge	Prüfung
Allgemeines Verhalten (siehe 8.3.3 und Tabelle 11)	Erwärmung ^{e, f} Isolationseigenschaften ^e Ein- und Ausschaltvermögen ^a Isolationsprüfung ^a Ableitstrom ^b Erwärmungsprüfung Festigkeit des Bedienteils
Betriebsverhalten (siehe 8.3.4 und Tabelle 13)	Betriebsverhalten Isolationsprüfung Ableitstrom ^b Erwärmungsprüfung
Verhalten bei Kurzschluss ^c (siehe 8.3.5 und Tabelle 14)	Kurzzeitstromfestigkeit Kurzschlusseinschaltvermögen ^a Isolationsprüfung Ableitstrom ^b Erwärmungsprüfung
Bedingter Kurzschlussstrom ^c (siehe 8.3.6 und Tabelle 15)	Kurzschlussstromfestigkeit bei Schutz durch Sicherungen Kurzschlusseinschaltvermögen bei Schutz durch Sicherungen ^a Isolationsprüfung Ableitstrom ^b Erwärmungsprüfung
Überlastverhalten ^d (siehe 8.3.7 und Tabelle 16)	Überlastprüfung Isolationsprüfung Ableitstrom ^b Erwärmungsprüfung
a Nicht erforderlich bei Geräten AC-20 oder DC-20. Siehe 4.3.5.2 und 4.3.5.3. b Nur erforderlich bei Geräten mit Trennfunktion und einer Bemessungsspannung über 50 V. c Entsprechend den Bemessungsangaben des Herstellers muss die Prüffolge III oder die Prüffolge IV geprüft werden. d Nicht erforderlich bei Lastschaltern, Trennschaltern und Lasttrennschaltern. e Darf außerhalb der Prüffolge durchgeführt werden, siehe 8.3.1. f Gilt nur für 8.3.2.1.3.	

8.3.2 Allgemeine Prüfbedingungen

8.3.2.1 Allgemeine Anforderungen

Es gilt 8.3.2.1 von IEC 60947-1 für alle Typprüfungen, soweit anwendbar. Für jede Prüffolge ist ein neues und sauberes Gerät zu verwenden.

E DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2008-02
prEN 60947-3:2007

Die für jede Öffnungsbewegung aufgewendete Kraft darf nicht größer sein als in 8.2.5.2 angegeben und muss in gleicher Weise ruckfrei aufgebracht werden.

Es sind nicht mehr als drei Öffnungsversuche erlaubt, wenn Zweifel an einer vollständigen Öffnung bestehen.

Um bei Geräten mit gleichartigem Aufbau die Anzahl der Prüfungen zu reduzieren, können die nächststehenden Prüfbedingungen angewendet werden.

8.3.2.1.1 Vereinfachte Prüfungen für Geräte mit gleichartigem Aufbau

Wenn eine Reihe von Lastschaltern, Trennschaltern, Lasttrennschaltern und Schalter-Sicherungs-Einheiten mit gleichartigem Aufbau vorliegt, sind die nachfolgenden Veränderungen erlaubt, vorausgesetzt, die Geräte erfüllen alle anderen Anforderungen.

8.3.2.1.2 Anforderungen für Geräte mit gleichartigem Aufbau

Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten können als Geräte mit gleichartigem Aufbau betrachtet werden, wenn alle folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- a) die Werkstoffe, die Oberfläche und die Abmessungen von stromführenden Teilen sind identisch, ausgenommen Veränderungen bei den Anschlüssen und Einrichtungen zur Befestigung von Sicherungen;
- b) die Kontaktabmessungen, der Kontaktwerkstoff, die Kontaktanordnung und die Art der Kontaktbefestigung sind identisch;
- c) der Schaltmechanismus ist von grundsätzlich gleichem Aufbau, Werkstoffe und physikalisch kennzeichnende Merkmale sind identisch;
- d) die Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit der Kontakte sind im Wesentlichen gleich;
- e) Formstoffe und Isolierwerkstoffe sind identisch;
- f) Art, Werkstoffe und Aufbau der Lichtbogenlöscheinrichtung sind identisch.

Folgende Veränderungen sind auch zulässig, wenn die vereinfachten Prüfverfahren nach 8.3.2.1.3 verwendet werden:

- g) Gebrauchskategorie und Betriebsspannung;
- h) Anwendung bei 50 Hz oder 60 Hz;
- i) 3- und 4-poliges Gerät (Neutralleiter geschaltet oder nicht geschaltet), vorausgesetzt, dass die Anforderungen nach 7.1.9 zutreffen;
- j) Anschlussabmessungen, unter der Voraussetzung, dass die Luft- und Kriechstrecken nicht verringert sind (siehe 7.1.4, 8.2.4 und 8.3.3.2 dieser Norm und 8.3.3.1 von IEC 60947-1);
- k) unterschiedliche feste oder lösbare Bedienteile unter der Voraussetzung, dass die in der Prüffolge I geforderte Festigkeit des Bedienteils erfüllt wird;
- l) Sicherungsaufnahmen von Lastschaltern mit Sicherungen, Trennschaltern mit Sicherungen und Lasttrennschaltern mit Sicherungen für unterschiedliche Sicherungseinsätze (Sicherungseinsätze werden nur ohne Last entfernt).

8.3.2.1.3 Vereinfachtes Prüfverfahren

Das folgende vereinfachte Prüfverfahren muss angewendet werden.

- a) Falls Geräte mit gleichartigem Aufbau für mehrere Gebrauchskategorien und/oder mehr als eine Betriebsspannung gekennzeichnet sind, darf die Zahl der Prüflinge mit Zustimmung des Herstellers reduziert werden, vorausgesetzt, die Prüfungen werden unter strengeren Bedingungen durchgeführt.

Für Prüfungen von Kurzschlussverhalten, Ein- und Ausschaltvermögen und Betriebsverhalten werden die Bedingungen als strenger erachtet, wenn die folgenden Anforderungen gleichzeitig erfüllt werden:

- Bemessungsbetriebsspannung gleich oder höher;
- Prüfstrom gleich oder höher;
- Leistungsfaktor gleich oder kleiner;
- Anzahl der Schaltspiele gleich oder höher.

- b) Prüfungen bei 50 Hz gelten auch für 60 Hz und umgekehrt, mit folgenden Ausnahmen:

- Erwärmungsprüfung nach 8.3.3.1 für Geräte mit einem Strom größer 800 A.

ANMERKUNG Mit Einverständnis zwischen Hersteller und Anwender kann für Ströme größer 800 A eine 50-Hz-Prüfung auch für 60 Hz anerkannt werden und umgekehrt.

- Erwärmungsprüfung und Betriebsverhalten von Relais und Auslösern (7.2.2 und 7.2.2.6 von IEC 60947-1). Erwärmungsprüfungen von Spulen müssen bei jeder Frequenz durchgeführt werden, aber nur eine in der entsprechenden Prüffolge. Falls eine separate Speisung der Spule oder anderer Schaltkreise möglich ist, ist es erlaubt, dass die anderen Schaltkreise mit 50 Hz versorgt werden.

- c) Prüfungen bei 3-poligen Geräten beinhalten auch 4-polige Geräte mit nicht geschaltetem Neutralleiter oder einem anderen neutral geschalteten Pol, vorausgesetzt, dass eine einphasige Prüfung des Pols für den Neutralleiter nach 8.3.3.3.4 von IEC 60947-1 durchgeführt wird.

Prüfungen bei 4-polig geschalteten Geräten beinhalten auch 3-polig geschaltete Geräte, vorausgesetzt, alle Pole sind identisch und die Kontaktgeschwindigkeiten beim Ein- und Ausschalten sind grundsätzlich gleich (bezüglich des Ein- und Ausschaltens des Neutralleiters gelten nur die Anforderungen nach 7.1.9). Die 4-poligen Geräte müssen jedoch immer an eine 3-phasige Anordnung angeschlossen werden (siehe Bild 11 von IEC 60947-1).

- d) Prüfungen bei unterschiedlichen Kontaktformen bei Sicherungsaufnahmen:

Sind Lastschalter mit Sicherung, Trennschalter mit Sicherung oder Lasttrennschalter mit Sicherung für verschiedene Sicherungsaufnahmen vorgesehen, müssen Erwärmungsprüfungen nach 8.3.3.1 für jede Form mit dem entsprechenden höchsten Sicherungs-Bemessungsstrom durchgeführt werden.

Die Form mit der höchsten Erwärmung unter denen mit dem höchsten Prüfstrom muss für die Prüfungen mit den Prüffolgen I, II und V verwendet werden.

Prüffolge IV muss bei jeder Kontaktform der Sicherungsaufnahmen, die keine Schraubverbindung ist, mit dem entsprechenden höchsten bedingten Bemessungskurzschlussstrom angewendet werden oder, falls abweichend, mit dem Sicherungstyp mit der höchsten Durchlassenergie bei der höchsten Prüfspannung.

- e) Prüfungen bei unterschiedlichen Anschlussformen:

Ist das Gerät für verschiedene Anschlussformen vorgesehen, sind die Anforderungen und Prüfungen nach 8.3.3.1 und 8.2.4 für jede Form anzuwenden.

Ist das Gerät mit Steckanschlüssen für Sammelschienen versehen, sind Prüfungen, soweit zutreffend, nach 8.3.3.1, 8.3.5.1 oder 8.3.6.2.1 a) anzuwenden. Es muss eine Überprüfung der Steckfunktion vorgenommen werden. Es sind 50 Betätigungszyklen vorzunehmen, ein Betätigungszyklus geht aus von der verbundenen Stellung über die nicht verbundene zurück zur verbundenen Stellung.

Die Prüfung wird als zufrieden stellend betrachtet, wenn die Betätigungsbedingungen des Geräts nicht beeinträchtigt sind.