

	DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101)	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 29.130.20 Ersatz für DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2007-04 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:2006 + A1:2009); Deutsche Fassung EN 60947-2:2006 + A1:2009 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers (IEC 60947-2:2006 + A1:2009); German version EN 60947-2:2006 + A1:2009 Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs (CEI 60947-2:2006 + A1:2009); Version allemande EN 60947-2:2006 + A1:2009 Gesamtumfang 226 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-07-01 angenommene EN 60947-2 gilt zusammen mit der am 2009-07-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2010-04-01.

Daneben darf **DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2007-04** noch bis 2012-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60947-2/A1 (VDE 0660-101/A1):2008-06.

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

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ erarbeitet.

Die Änderung A1 wurde in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

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

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2007-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Tabellen 9b und 9c wurden hinzugefügt und vereinfachen die Prüfungen bei Geräten unterschiedlicher Polzahlen;
- b) Tabelle 10 mit Angaben der Anzahl Prüfmuster in verschiedenen Prüffolgen wurde überarbeitet;
- c) unter 8.5 wurden Sonderprüfungen für feuchte Wärme, Salznebel, Schwingungen und Erschütterungen neu aufgenommen. Die Prüfungen sind in Anhang Q der IEC 60947-1 aufgeführt;
- d) Vorlagen für einheitliche Kennliniendarstellungen (Anhang K) wurden hinzugefügt;
- e) an mehreren Stellen der Norm wurden Texte klarer formuliert und die Norm wurde redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

VDE 0660: 1915-07, 1928-07, 1952-12

VDE 0660-1: 1969-08

DIN VDE 0664-3 (VDE 0664-3): 1988-10

DIN 57660-101 (VDE 0660-101): 1982-09

DIN VDE 0660-101 (VDE 0660-101): 1992-07

DIN EN 60947-2/A1 (VDE 0660-101/A1): 1994-02, 1998-11

DIN EN 60947-2/A2 (VDE 0660-101/A2): 1996-03

DIN EN 60947-2/A11 (VDE 0660-101/A11): 1997-11

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101): 1997-02, 2002-09, 2004-03, 2007-04

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 IEC 60050-441/A1:2000	*)	– –
Normen der Reihe EN 60051	Normen der Reihe IEC 60051	Normen der Reihe DIN EN 60051	–
EN 60068-2:1999	IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986	DIN EN 60068-2-14:2000-08	–
EN 60068-2-30:2005	IEC 60068-2-30:2005	DIN EN 60068-2-30:2006-06	–
EN 60112	IEC 60112	DIN EN 60112 (VDE 0303-11)	VDE 0303-11
EN 60269-1:2007	IEC 60269-1:2006	DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1)	VDE 0636-1
HD 60269-2-1 ersetzt durch HD 60269-2	IEC 60269-2-1 ersetzt durch IEC 60269-2	DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2)	VDE 0636-2
HD 60269-3	IEC 60269-3	DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3)	VDE 0636-3
Normen der Reihe HD 384/60364	Normen der Reihe IEC 60364	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 100)	Normen der Reihe VDE 0100
–	IEC 60410	–	–
–	IEC 60417-DB	–	–
Normen der Reihe EN 60439 teilweise ersetzt durch Normen der Reihe EN 61439	Normen der Reihe IEC 60439 teilweise ersetzt durch Normen der Reihe IEC 61439	Normen der Reihe DIN EN 60439 (VDE 0660-50X) teilweise ersetzt durch Normen der Reihe DIN EN 61439 (VDE 0660-600)	Normen der Reihe VDE 0660-50X Normen der Reihe VDE 0660-600
–	IEC 60617-DB IEC-Online-Datenbank	–	–
EN 60695-2-10:2001	IEC 60695-2-10:2000	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11	VDE 0471-2-10

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11	VDE 0471-2-11
EN 60695-2-12:2001	IEC 60695-2-12:2000	DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12):2001-11	VDE 0471-2-12
EN 60695-2-13:2001	IEC 60695-2-13:2000	DIN EN 60695-2-13 (VDE 0471-2-13):2001-11	VDE 0471-2-13
–	IEC/TR 60755:1983 IEC/TR 60755/A1:1988 IEC/TR 60755/A2:1992 ersetzt durch IEC/TR 60755:2008	–	–
Normen der Reihe EN 60898	Normen der Reihe IEC 60898	Normen der Reihe DIN EN 60898 (VDE 0641)	Normen der Reihe VDE 0641
EN 60934	IEC 60934	DIN EN 60934 (VDE 0642)	VDE 0642
EN 60947-1:2007	IEC 60947-1:2007	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2008-04	VDE 0660-100
EN 60947-3	IEC 60947-3	DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107)	VDE 0660-107
EN 60947-4-1 :2001 + A1 :2002 + A2 :2005	IEC 60947-4-1 :2000 + A1 :2002 + A2 :2005	DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102) :2006-04	VDE 0660-102
EN 60947-5-1	IEC 60947-5-1	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200)	VDE 0660-200
EN 61000-3-2:2006	IEC 61000-3-2:2005	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2006-10	VDE 0838-2
EN 61000-3-3:2008	IEC 61000-3-3:2008	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2009-06	VDE 0838-3
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001 ersetzt durch EN 61000-4-2 :2009	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000 ersetzt durch IEC 61000-4-2 :2008	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12 ersetzt durch DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2) :2009-12	VDE 0847-4-2 ersetzt durch VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3 :2006 + A1 :2008	IEC 61000-4-3 :2006 + A1 :2007	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2008-06	VDE 0847-4-3
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 :2007 + Cor. :2007 ersetzt durch EN 61000-4-6 :2009	IEC 61000-4-6:2003 + A1:2004 + A2:2006 ersetzt durch IEC 61000-4-6 :2008	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2008-04 ersetzt durch DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6) :2009-12	VDE 0847-4-6 ersetzt durch VDE 0847-4-6
EN 61000-4-11:2004	IEC 61000-4-11:2004	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2005-02	VDE 0847-4-11

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-13:2002	IEC 61000-4-13:2002	DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13):2003-02	VDE 0847-4-13
–	IEC/TR 61000-5-2:1997	–	–
EN 61008-1:2004 + A11:2007	IEC 61008-1:1996 + A1:2002, modifiziert	DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10):2008-04	VDE 0664-10
EN 61009-1:2004 + Cor.:2006 + A11:2008	IEC 61009-1:1996 + Cor.:2003 + A1:2002, modifiziert	DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20):2008-12	VDE 0664-20
EN 61131-1:2003	IEC 61131-1:2003	DIN EN 61131-1:2004-03	–
EN 55011:2007 + A2:2007	CISPR 11:2003 + A1:2004, mod. + A2:2006	DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11	VDE 0875-11
EN 55022:2006 + A1:2007	CISPR 22:2005 + A1:2005 + A2:2006	DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2008-05	VDE 0878-22
*) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankanwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.			

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):2008-05, Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 22:2005, modifiziert + A1:2005); Deutsche Fassung EN 55022:2006 + A1:2007

DIN EN 60051 (Reihe), Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Messgeräte mit Skalenanzeige

DIN EN 60068-2-14:2000-08, Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986); Deutsche Fassung EN 60068-2:1999

DIN EN 60068-2-30:2006-06, Umgebungseinflüsse – Teil 2-30: Prüfverfahren – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) (IEC 60068-2-30:2005); Deutsche Fassung EN 60068-2-30:2005

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

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

DIN EN 60439 (VDE 0660-50X) (Reihe), Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2010-04

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren (IEC 60695-2-10:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-10:2001

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

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

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

DIN EN 60898 (VDE 0641) (Reihe), Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke

DIN EN 60934 (VDE 0642), Geräteschutzschalter (GS) (IEC 60934); Deutsche Fassung EN 60934

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2008-04, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007

DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3); Deutsche Fassung EN 60947-3

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), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1); Deutsche Fassung EN 60947-5-1

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2):2006-10, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2006

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2009-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2008); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:2008

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12 (zurückgezogen), 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 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:2009); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:2009

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2008-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006 + A1:2008

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):2008-04 (zurückgezogen), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2003 + A1:2004 + A2:2006); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:2007 + Corrigendum August 2007

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2009-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:2009

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2005-02, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-11:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-11:2004

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

DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10):2008-04, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61008-1:1996 + A1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61008-1:2004 + A11:2007

DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20):2008-12, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61009-1:1996 + Corrigendum:2003 + A1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61009-1:2004 + Corrigendum:2006 + A11:2008

DIN EN 61131-1:2004-03, Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Informationen (IEC 61131-1:2003); Deutsche Fassung EN 61131-1:2003

DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (Reihe), Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

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

DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2), Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) – Beispiele für genormte Sicherungssysteme A bis I (IEC 60269-2); Deutsche Fassung HD 60269-2

DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3), Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen oder ähnliche Anwendungen) – Beispiele für genormte Sicherungssysteme A bis F (IEC 60269-3); Deutsche Fassung HD 60269-3

– Leerseite –

**Niederspannungsschaltgeräte –
Teil 2: Leistungsschalter**
(IEC 60947-2:2006 + A1:2009)

Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 2: Circuit-breakers
(IEC 60947-2:2006 + A1:2009)

Appareillage à basse tension –
Partie 2: Disjoncteurs
(CEI 60947-2:2006 + A1:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-07-01 und die A1 am 2009-07-01 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, Bulgarien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60947-2:2006 + A1:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 17B/1455/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60947-2, ausgearbeitet von dem SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-07-01 als EN 60947-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60947-2:2003.

Die wesentlichen in EN 60947-2:2006 eingeführten Änderungen betreffen den Nachweis der Isolations-eigenschaften, die Verbesserung der EMV-Abschnitte in den Anhängen B, F, J und M und das Hinzufügen eines neuen Anhangs O, unverzüglich auslösende Leistungsschalter betreffend.

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): 2007-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-07-01

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie EMC (89/336/CEE). Siehe Anhang ZZ.

Die Anhänge ZA und ZZ wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60947-2:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60112	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60112:2003 (nicht modifiziert).
IEC 60269-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60269-1:1998 (nicht modifiziert), neue Ausgabe im Entwurfsstadium.
IEC 60269-2-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60269-2-1:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60269-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60269-3:1995 (nicht modifiziert), neue Ausgabe im Entwurfsstadium.
IEC 60439	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60439 (Reihe) (nicht modifiziert).
IEC 60947-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-3:1999 (nicht modifiziert).
IEC 60947-5-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-5-1:2004 (nicht modifiziert).

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 17B/1636/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60947-2:2006, ausgearbeitet von dem SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-07-01 als Änderung A1 zu EN 60947-2:2006 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2010-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2009 zur Internationalen Norm IEC 60947-2:2006 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	3
1 Allgemeines	9
1.1 Anwendungsbereich und Zweck	9
1.2 Normative Verweisungen	10
2 Begriffe	12
3 Einteilung	16
4 Kennzeichnende Merkmale von Leistungsschaltern	17
4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale	17
4.2 Art des Leistungsschalters	17
4.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis	18
4.4 Gebrauchskategorien	22
4.5 Steuerstromkreise	23
4.6 Hilfsstromkreise	23
4.7 Auslöser	24
4.8 Integrierte Sicherungen (Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen)	25
5 Produktinformation	25
5.1 Art der Information	25
5.2 Aufschriften	26
5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen	27
6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen	27
7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten	27
7.1 Bauanforderungen	27
7.2 Anforderungen an das Verhalten	29
7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	35
8 Prüfungen	35
8.1 Arten der Prüfungen	35
8.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen	35
8.3 Typprüfungen	36
8.4 Stückprüfungen	66
8.5 Sonderprüfungen – Feuchte Wärme, Salznebel, Schwingung und Erschütterung	69
Anhang A (normativ) Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren Kurzschlusschutz- gerät im selben Stromkreis unter Kurzschlussbedingungen	71
Anhang B (normativ) Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz	80
Anhang C (normativ) Einpolige Kurzschlussprüffolge	110
Anhang D Bleibt frei	111
Anhang E (informativ) Punkte, die zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren sind	112
Anhang F (normativ) Zusätzliche Prüfungen für Leistungsschalter mit elektronischem Überstromschutz	113
Anhang G (normativ) Verlustleistung	136
Anhang H (normativ) Prüffolge für Leistungsschalter für IT-Systeme	138
Anhang J (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Anforderungen und Prüfungen für Leistungsschalter	140

Anhang K (informativ) Verzeichnis von Bild- und Kurzzeichen und graphischer Darstellungen von Kennlinien	151
Anhang L (normativ) Leistungsschalter, die die Anforderungen an Überstromschutz nicht erfüllen.....	159
Anhang M (normativ) Modulare Fehlerstromgeräte (ohne integrierte Abschaltvorrichtung)	163
Anhang N (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Zusätzliche Anforderungen und Prüfverfahren für in den Anhängen B, F und M nicht behandelte Geräte	207
Anhang O (normativ) Unverzögert auslösende Leistungsschalter (ICB).....	211
Literaturhinweise.....	214
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	215
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	218
 Bild 1 – Prüfanordnung für Kurzschlussprüfungen (Anschlussleitungen nicht dargestellt)	70
Bild A.1 – Überstromkoordination zwischen einem Leistungsschalter und einer Sicherung oder Back-up-Schutz durch eine Sicherung: Ausschaltkennlinien	76
Bild A.2 Bild A.3 Volle Selektivität zwischen zwei Leistungsschaltern	77
Bild A.4 Bild A.5 Back-up-Schutz durch einen Leistungsschalter – Ausschaltkennlinien	78
Bild A.6 – Prüfkreisbeispiel für die Prüfung des bedingten Kurzschlussausschaltvermögens, mit Leitungsverbindungen für einen dreipoligen Leistungsschalter C ₁	79
Bild B.1 – Prüfkreis zum Nachweis der kennzeichnenden Merkmale der Auslösung (siehe B.8.2).....	103
Bild B.2 – Prüfkreis zum Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms bei Überströmen.....	104
Bild B.3 – Prüfkreis zum Nachweis des Verhaltens von nach B.3.1.2.2 eingeteilten CBRs	105
Bild B.4 – Gedämpfte Stromschwingung (Ring wave) 0,5 µs/100 kHz	106
Bild B.5 – Beispiel eines Prüfkreises zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Auslösen.....	106
Bild B.6 – Stoßstrom 8/20 µs	107
Bild B.7 – Prüfkreis zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Auslösen bei Überschlagen ohne Folgestrom.....	107
Bild B.8 – Prüfkreis zum Nachweis des einwandfreien Ansprechens von CBRs bei pulsierenden Fehlergleichströmen	108
Bild B.9 – Prüfkreis zum Nachweis des einwandfreien Ansprechens von CBRs bei pulsierenden Fehlergleichströmen mit überlagertem glatten Gleichstrom.....	109
Bild F.1 – Verlauf eines durch antiparallel geschaltete Thyristoren erzeugten Prüfstroms nach F.4.1.....	121
Bild F.2 – Prüfkreis für Prüfungen von Störfestigkeit und Störaussendung in Übereinstimmung mit F.4.1.3, F.4.2, F.4.3, F.4.6, F.4.7.1, F.5.4 und F.6.2 – Zwei Außenleiterpole in Reihe.....	122
Bild F.3 – Prüfkreis für Prüfungen von Störfestigkeit und Störaussendung in Übereinstimmung mit F.4.1.3, F.4.2, F.4.3, F.4.6, F.4.7.1, F.5.4 und F.6.2 – Drei Außenleiterpole in Reihe.....	122
Bild F.4 – Prüfkreis für Prüfungen von Störfestigkeit und Störaussendung in Übereinstimmung mit F.4.1.3, F.4.2, F.4.3, F.4.6, F.4.7.1, F.5.4 und F.6.2 – Drehstromanschluss	123
Bild F.5 – Prüfstrom zum Nachweis des Einflusses von Stromeinbrüchen und -unterbrechungen nach F.4.7.1	124
Bild F.6 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe	124
Bild F.7 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe.....	125
Bild F.8 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Anordnung bei Drehstrom	125
Bild F.9 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe	126

Bild F.10 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe	126
Bild F.11 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Anordnung bei Drehstrom	127
Bild F.12 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe	127
Bild F.13 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe.....	128
Bild F.14 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung bei Drehstrom	128
Bild F.15 – Temperaturwechselzyklen mit festgelegter Überführungsdauer nach F.9.1	129
Bild F.16 – Allgemeiner Prüfaufbau für Störfestigkeitsprüfungen	130
Bild F.17 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische Felder.....	131
Bild F.18 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) auf Leistungsleitungen.....	131
Bild F.19 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) auf Signalleitungen	132
Bild F.20 – Allgemeiner Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen (Gleichtakt).....	132
Bild F.21 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen – Konfiguration für Reihenschaltung zweier Außenleiterpole.....	133
Bild F.22 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen – Konfiguration für Reihenschaltung dreier Außenleiterpole.....	134
Bild F.23 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen – Dreiphasige Konfiguration	135
Bild G.1 – Beispiel für die Messung der Verlustleistung nach G.2.1	137
Bild G.2 – Beispiel für die Messung der Verlustleistung nach G.2.2 und G.2.3	137
Bild J.1 – EUT, eingebaut in ein Metallgehäuse	147
Bild J.2 – Prüfaufbau für die Messung gestrahlter HF-Aussendungen.....	148
Bild J.3 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen Entladungen statischer Elektrizität.....	149
Bild J.4 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische Felder.....	149
Bild J.5 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) auf Leistungsleitungen	150
Bild J.6 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) auf Signalleitungen	150
Bild K.1 – Zuordnung der Kurzzeichen zu Auslösekennlinien	153
Bild K.2 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassstrom über unbeeinflusstem Strom von 1 kA bis 200 kA.....	154
Bild K.3 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassstrom über unbeeinflusstem Strom von 0,01 kA bis 200 kA.....	154
Bild K.4 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassenergie über unbeeinflusstem Strom von 1 kA bis 200 kA.....	155
Bild K.5 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassenergie über unbeeinflusstem Strom von 0,01 kA bis 200 kA.....	156
Bild K.6 – Beispiel der Anwendung von Vorlage K.2	157
Bild K.7 – Beispiel der Anwendung von Vorlage K.4	158

	Seite
Bild M.1 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei stetig ansteigenden Fehlerströmen.....	186
Bild M.2 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlerströmen	187
Bild M.3 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlerströmen	188
Bild M.4 – Prüfkreise zum Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms unter Überstrombedingungen	189
Bild M.5 – Prüfkreise zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen beim Laden von Netzkapazitäten	190
Bild M.6 – Prüfkreis zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen bei Überschlägen ohne Folgestrom	191
Bild M.7 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei stetigem Anstieg von pulsierenden Fehlergleichströmen	192
Bild M.8 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlergleichströmen	193
Bild M.9 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen pulsierenden Fehlergleichströmen	194
Bild M.10 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei pulsierenden Fehlergleichströmen mit überlagertem glatten Gleichstrom von 6 mA	195
Bild M.11 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden glatten Fehlergleichströmen	196
Bild M.12 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen glatten Fehlergleichströmen	197
Bild M.13 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen glatten Fehlergleichströmen	198
Bild M.14 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden Fehlerströmen infolge eines Fehlers in von einer Dreipuls-Mittelpunktschaltung oder Sechspuls-Brückenschaltung eingespeisten Stromkreisen	199
Bild M.15 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden Fehlerströmen infolge eines Fehlers in von einer zweipoligen Zweipuls-Brückenschaltung eingespeisten Stromkreisen.....	200
Bild M.16 – Prüfkreis zum Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit getrennter Erfassungseinrichtung bei einem Fehler ihrer Leitungsverbindungen	201
Bild M.17 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit getrennter Erfassungseinrichtung unter Kurzschlussbedingungen	202
Bild M.18 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit integrierter Erfassungseinrichtung unter Kurzschlussbedingungen	203
Bild M.19 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs der Bauart mit Anschlüssen unter Kurzschlussbedingungen	204
Bild M.20 – Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische Felder – Prüfaufbau für MRCD mit getrennter Erfassungseinrichtung (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B)	205
Bild M.21 – Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle Transienten/Bursts (EFT/B) auf der Verbindung zum Sensor eines MRCD mit getrenntem Sensor (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B)	206
Bild M.22 – Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte HF – Prüfaufbau für MRCD mit getrennter Erfassungseinrichtung (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B).....	206
Tabelle 1 – Übliche Verhältnisse von I_{cs} zu I_{cu}	21
Tabelle 2 – Verhältnis n zwischen Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen sowie zugehörigem Leistungsfaktor (bei Leistungsschaltern für Wechselspannung)	21
Tabelle 3 – Mindestwerte für die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit	22

	Seite
Tabelle 4 – Gebrauchskategorien	23
Tabelle 5 – Vorzugswerte für die Bemessungs-Steuerspeisespannung, wenn sie von der Spannung des Hauptstromkreises abweicht	23
Tabelle 6 – Kennzeichnende Merkmale für das Auslösen stromabhängig verzögerter Überstromauslöser bei Bezugstemperatur	31
Tabelle 7 – Grenzübertemperaturen für Anschlüsse und berührbare Teile	32
Tabelle 8 – Anzahl der Schaltspiele	34
Tabelle 9 – Übersicht über die Prüffolgen	38
Tabelle 9a – Anzuwendende Prüffolgen nach den Beziehungen zwischen I_{cs} , I_{cu} und I_{cw}	39
Tabelle 9b – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf vierpolige Leistungsschalter einer Konstruktion und Baugröße bei Prüfung nach dem alternativen Programm 1 in 8.3.1.4	40
Tabelle 9c – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf dreipolige Leistungsschalter einer Konstruktion und Baugröße bei Prüfung nach dem alternativen Programm 2 in 8.3.1.4	42
Tabelle 10 – Anzahl der Prüfmuster	45
Tabelle 11 – Leistungsfaktoren und Zeitkonstanten in Abhängigkeit vom Prüfstrom	47
Tabelle 12 – Prüfkreiskenndaten für das Überlastverhalten	58
Tabelle B.1 – Ansprechkennwerte für unverzögerte Ausführungen	85
Tabelle B.2 – Ansprechkennwerte für verzögerte Ausführungen mit einer Grenznichtauslösezeit von 0,06 s	86
Tabelle B.3 – Anforderungen an CBRs mit netzspannungsabhängiger Wirkungsweise	90
Tabelle B.4 – Zusätzliche Prüffolgen	92
Tabelle B.5 – Auslösestrombereich von CBRs bei Erdschlussströmen mit Gleichstromanteil	97
Tabelle F.1 – Prüfparameter für kurzzeitige Stromeinbrüche und -unterbrechungen	118
Tabelle J.1 – EMV – Prüfungen der Störfestigkeit	142
Tabelle J.2 – Verweise für Störfestigkeits-Prüfbedingungen	143
Tabelle J.3 – EMV – Prüfungen der Störaussendung	145
Tabelle J.4 – Verweise für Bedingungen der Prüfung der Störaussendung	146
Tabelle M.1 – Produktinformation	169
Tabelle M.2 – Anforderungen an MRCDs mit Spannungsquelle	171
Tabelle M.3 – Prüffolgen	173

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. IEC 60947-1, 1.2.3, IEC 60947-1, Tabelle 4, oder IEC 60947-1, Anhang A.

1.1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Leistungsschalter, deren Hauptkontakte zum Anschluss an Stromkreise mit Bemessungsspannungen bis 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung vorgesehen sind; sie enthält ferner zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen.

Sie gilt unabhängig von den Bemessungsströmen, der Bauart und den voraussichtlichen Anwendungen der Leistungsschalter.

Anforderungen an Leistungsschalter, die auch zum Fehlerstromschutz vorgesehen sind, sind in [Anhang B](#) enthalten.

Zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit elektronischem Überstromschutz sind in [Anhang F](#) enthalten.

Zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter für IT-Systeme sind in [Anhang H](#) enthalten.

Anforderungen und Prüfverfahren zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Leistungsschaltern sind in [Anhang J](#) enthalten.

Anforderungen an Leistungsschalter ohne Überstromschutz sind in [Anhang L](#) enthalten.

Anforderungen an Fehlerstromgeräte (ohne integrierte Abschaltvorrichtung) sind in [Anhang M](#) enthalten.

Anforderungen und Prüfverfahren zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Hilfseinrichtungen für Leistungsschalter sind in [Anhang N](#) enthalten.

Ergänzende Anforderungen an Leistungsschalter, die als Starter zum direkten Einschalten verwendet werden, sind in [IEC 60947-4-1](#) für Niederspannungsschütze und -starter enthalten.

Anforderungen an Leistungsschalter zum Schutz von elektrischer Gebäudeinstallation und für damit vergleichbare Anwendungsfälle sowie vorgesehen zum Gebrauch durch nichtunterwiesene Personen sind in IEC 60898 enthalten.

Anforderungen an Geräteschutzschalter (CBE) (z. B. für elektrische Geräte) sind in [IEC 60934](#) enthalten.

Für bestimmte besondere Anwendungsfälle (z. B. Bahnen, Walzwerke, Schiffbau) können besondere oder zusätzliche Anforderungen notwendig sein.

ANMERKUNG Leistungsschalter nach dieser Norm dürfen mit Einrichtungen zum selbsttätigen Öffnen aufgrund anderer Bedingungen als Überstrom oder Unterspannung versehen sein, z. B. Umkehr der Leistungs- und Stromrichtung. Diese Norm enthält keine Bestimmungen für solche besonderen Bedingungen.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung:

- a) der kennzeichnenden Merkmale von Leistungsschaltern;
- b) der Bedingungen, denen Leistungsschalter genügen müssen in Bezug auf:
 - 1) Betätigung und Verhalten bei bestimmungsgemäßem Betrieb;
 - 2) Betätigung und Verhalten bei Überlast und bei Kurzschluss einschließlich Koordination im Betrieb (Selektivität und Back-up-Schutz);
 - 3) Isolationseigenschaften;

- c) der Prüfungen zum Nachweis, dass diese Bedingungen erfüllt sind, und der anzuwendenden Prüfverfahren;
- d) der Aufschriften auf den Geräten und der mitzuliefernden Informationen.

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).

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

IEC 60051 (alle Teile), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
Amendment 1 (1986)

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

IEC 60364 (alle Teile), *Electrical installations of buildings*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-2-12:2000, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for materials*

IEC 60695-2-13:2000, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test-methods – Glow-wire ignitability test method for materials*

IEC/TR 60755:1983, *General requirements for residual current operated protective devices*
Amendment 1 (1988)
Amendment 2 (1992)

IEC 60898, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 60934, *Circuit-breakers for equipment (CBE)*

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

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 61000-3-2:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

Amendment 1 (2001)

Amendment 2 (2005)

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*

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*

Amendment 1 (2002)

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

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)

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests*

IEC/TR 61000-5-2:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling*

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral over-current protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

Amendment 1 (2002)

Amendment 2 (2006)

IEC 61009-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers with integral over-current protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

Amendment 1 (2002)

Amendment 2 (2006)

IEC 61131-1:2003, *Programmable controllers – Part 1: General information*

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 22:2003, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

Amendment 1 (2005)

Amendment 2 (2006)

2 Begriffe

Die meisten für diese Norm erforderlichen Begriffe enthält [IEC 60947-1, Abschnitt 2](#).

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende zusätzliche Begriffe.

ANMERKUNG Zu Begriffen, die unverändert aus dem Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuch (IEV), IEC 60050(441), übernommen wurden, wurde die Verweisung in eckigen Klammern hinzugefügt.

2.1

Leistungsschalter

en: circuit-breaker

fr: disjoncteur

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und ausschalten kann

[IEV 441-14-20]

2.1.1

Baugröße

en: frame size

fr: taille

ein Begriff, der eine Gruppe von Leistungsschaltern bezeichnet, deren äußere physikalische Abmessungen für einen Bereich von Bemessungsströmen übereinstimmen. Die Baugröße wird auf den höchsten Bemessungsstrom der Gruppe bezogen und in Ampere angegeben. Innerhalb einer Baugröße darf die Breite je nach Anzahl der Pole verschieden sein

ANMERKUNG Dieser Begriff unterstellt keine Normung der Abmessungen.

2.1.2

Konstruktionsunterschied

en: construction break

fr: différence constructive

eine wesentliche Abweichung in der Konstruktion der Leistungsschalter bei einer gegebenen Baugröße, die zusätzliche Typprüfungen erfordert (siehe [7.1.5](#))

2.2

Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen

en: integrally fused circuit-breaker

fr: disjoncteur à fusibles incorporés

zu einem einzigen Gerät vereinigte Kombination aus Leistungsschalter und Sicherungen, wobei jeweils eine Sicherung zum Anschluss an einen Außenleiter mit einem Pol des Leistungsschalters in Reihe geschaltet ist

[IEV 441-14-22]

2.3

strombegrenzender Leistungsschalter

en: current-limiting circuit-breaker

fr: disjoncteur limiteur de courant

Leistungsschalter, der in einem bestimmten Strombereich verhindert, dass der Durchlassstrom den unbeeinflussten Scheitelwert erreicht, und der die Durchlassenergie (I^2t) auf einen Wert begrenzt, der niedriger als die Durchlassenergie einer Halbwelle des symmetrischen unbeeinflussten Stroms ist

ANMERKUNG 1 Es darf entweder auf den symmetrischen oder den asymmetrischen unbeeinflussten Spitzenwert des Durchlassstroms Bezug genommen werden.

ANMERKUNG 2 Der Durchlassstrom (let-through current) wird auch als Durchlassstrom (cut-off current) bezeichnet (siehe IEC 441-17-12).

ANMERKUNG 3 Vorlagen für die graphische Darstellung der Durchlassstromkennlinie und der Durchlassenergiekennlinie sind in den [Bildern K.2 bis K.5](#) und Beispiele der Anwendung der Vorlagen in [Bild K.6](#) und [Bild K.7](#) gegeben.

2.4

steckbarer Leistungsschalter

en: plug-in circuit-breaker

fr: disjoncteur enfichable

Leistungsschalter, der außer seinen Schaltkontakten noch einen Satz Kontakte hat, die es ermöglichen, den Leistungsschalter zu entfernen

ANMERKUNG Bestimmte Leistungsschalter sind möglicherweise nur auf der Einspeiseseite steckbar; die Lastseite ist für üblichen Leiteranschluss vorgesehen.

2.5

ausfahrbarer Leistungsschalter

en: withdrawable circuit-breaker

fr: disjoncteur débrochable

Leistungsschalter, der außer seinen Schaltkontakten noch Trennkontakte hat, die es ermöglichen, den Leistungsschalter vom Hauptstromkreis so zu trennen, dass in der ausgefahrenen Stellung die Trennstrecken entsprechend bestimmten Anforderungen erreicht werden

2.6

kompakter Leistungsschalter

en: moulded-case circuit-breaker

fr: disjoncteur en boîtier moulé

Leistungsschalter mit einem tragenden Gehäuse aus Isolierformstoff, das einen integrierten Bestandteil des Leistungsschalters bildet

[IEV 441-14-24]

2.7

Luftleistungsschalter

en: air circuit-breaker

fr: disjoncteur à air

Leistungsschalter, dessen Kontakte sich in Luft bei Atmosphärendruck öffnen und schließen

[IEV 441-14-27]

2.8

Vakuumleistungsschalter

en: vacuum circuit-breaker

fr: disjoncteur à vide

Leistungsschalter, dessen Kontakte sich innerhalb eines hochevakuierten Gefäßes öffnen und schließen

[IEV 441-14-29]

2.9

Gasleistungsschalter

en: gas circuit-breaker

fr: disjoncteur à gaz

Leistungsschalter, dessen Kontakte in einem anderen Gas als Luft bei atmosphärischem oder höherem Druck öffnen oder schließen

2.10

Einschaltstromauslöser

en: making-current release

fr: déclencheur sous courant de fermeture

Auslöser, der während des Einschaltvorgangs einen Leistungsschalter ohne beabsichtigte Verzögerung öffnen soll, wenn der Einschaltstrom einen gegebenen Wert überschreitet, und der unwirksam ist, wenn der Schalter geschlossen ist

2.11

Kurzschlussauslöser

en: short-circuit release

fr: déclencheur de court-circuit

Überstromauslöser zum Schutz bei Kurzschlüssen

2.12

kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser

en: short-time delay short-circuit release

fr: déclencheur de court-circuit à retard de courte durée

Überstromauslöser, der nach der Kurzzeitverzögerung anspricht (siehe IEC 60947-1, 2.5.26)

2.13

Fehlermeldeschalter

en: alarm switch

fr: interrupteur de défaut

Hilfsschalter, der nur beim Auslösen des zugehörigen Leistungsschalters betätigt wird

2.14

Leistungsschalter mit Einschaltverriegelung

en: circuit-breaker with lock-out device preventing closing

fr: disjoncteur à fermeture empêchée

Leistungsschalter, bei dem kein bewegbares Schaltstück so weit schließt, dass ein Strom fließen kann, wenn das Einschaltkommando unter bestimmten Verriegelungsbedingungen gegeben wird

2.15

Kurzschlussaus-(oder -ein-)schaltvermögen

en: short-circuit breaking (or making) capacity

fr: pouvoir de coupure (ou de fermeture) en court-circuit

Aus-(oder Ein-)schaltvermögen, bei dem die vorgegebenen Bedingungen einen Kurzschluss einschließen

2.15.1

Grenzkurzschlussausschaltvermögen

en: ultimate short-circuit breaking capacity

fr: pouvoir de coupure ultime en court-circuit

Ausschaltvermögen, bei dem die in der Prüffolge festgelegten Bedingungen nicht die Fähigkeit des Leistungsschalters einschließen, seinen Bemessungsstrom dauernd zu führen

2.15.2

Betriebskurzschlussausschaltvermögen

en: service short-circuit breaking capacity

fr: pouvoir de coupure de service en court-circuit

Ausschaltvermögen, bei dem die in der Prüffolge festgelegten Bedingungen die Fähigkeit des Leistungsschalters einschließen, seinen Bemessungsstrom dauernd zu führen

2.16

Öffnungszeit

en: opening time (of a circuit-breaker)

fr: durée d'ouverture

es gilt IEC 60947-1, 2.5.39, mit folgender Ergänzung:

- bei einem direkt ausgelösten Leistungsschalter ist der Zeitpunkt des Beginns der Öffnungszeit gleich dem Zeitpunkt, von dem ab ein Strom fließt, der groß genug ist, den Leistungsschalter auszulösen;
- bei einem durch Hilfsenergie ausgelösten Leistungsschalter ist der Zeitpunkt des Beginns der Öffnungszeit gleich dem Zeitpunkt, von dem an die Hilfsenergie dem Auslöser, der das Öffnen bewirkt, zugeschaltet oder abgeschaltet wird

ANMERKUNG Bei Leistungsschaltern bedeutet „Öffnungszeit“ gewöhnlich „Auslösezeit“, obwohl, genau genommen, „Auslösezeit“ für die Zeit zwischen dem Augenblick des Beginns der „Öffnungszeit“ und dem Augenblick, wenn der Ausschaltbefehl unwiderruflich wird, gilt.

2.17

Überstromschutzkoordination

en: over-current protective co-ordination

fr: coordination pour la protection contre les surintensités

es gilt IEC 60947-1, 2.5.22

2.17.1

Überstromselektivität

en: over-current discrimination

fr: sélectivité lors d'une surintensité

es gilt IEC 60947-1, 2.5.23

[IEV 441-17-15]

2.17.2

volle Selektivität

en: total discrimination (total selectivity)

fr: sélectivité totale

Überstromselektivität von zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe, wobei die Schutzeinrichtung auf der Lastseite den Schutz übernimmt, ohne dass die andere Schutzeinrichtung wirksam wird

2.17.3

Teilelektivität

en: partial discrimination (partial selectivity)

fr: sélectivité partielle

Überstromselektivität von zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe, wobei bis zu einem gegebenen Überstromwert die Schutzeinrichtung auf der Lastseite den Schutz übernimmt, ohne dass die andere Schutzeinrichtung wirksam wird

2.17.4

Grenzstrom bei Selektivität

I_s

en: selectivity limit current (I_s)

fr: courant limite de sélectivité (I_s)

der Grenzstrom bei Selektivität ist der Strom im Schnittpunkt der vollständigen Zeit-Strom-Kennlinie der Schutzeinrichtung auf der Lastseite mit der Ansprechkenlinie (bei einer Sicherung) oder der Auslösekenlinie (bei einem Leistungsschalter) der anderen Schutzeinrichtung

Der Grenzstrom bei Selektivität (siehe Bild A.1) ist ein Grenzwert:

- unterhalb dem die auf der Lastseite angeordnete Schutzeinrichtung den Stromkreis rechtzeitig vor dem Auslösen der anderen Schutzeinrichtung unterbricht (d. h., Selektivität ist sichergestellt);
- oberhalb dem die auf der Lastseite angeordnete Schutzeinrichtung den Stromkreis nicht rechtzeitig vor dem Auslösen der anderen Schutzeinrichtung unterbricht (d. h., Selektivität ist nicht sichergestellt).

2.17.5

Back-up-Schutz

en: back-up protection

fr: protection d'accompagnement

es gilt 2.5.24 von IEC 60947-1

2.17.6

Übernahmestrom

I_B

en: take-over current (I_B)

fr: courant d'intersection (I_B)

IEC 60947-1, 2.5.25, wird wie folgt erweitert:

Im Sinne dieser Norm gilt IEC 60947-1, 2.5.25, für zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe bei Ansprechzeiten $\geq 0,05$ s. Bei Ansprechzeiten $< 0,05$ s werden die beiden Überstromschutzeinrichtungen als eine Einheit angesehen, siehe Anhang A.

ANMERKUNG Der Übernahmestrom ist der Strom im Schnittpunkt der jeweils oberen Ausschaltzeit-Strom-Kennlinien von zwei Überstromschutzeinrichtungen in Reihe.

2.18

I^2t -Charakteristik eines Leistungsschalters

en: I^2t characteristic of a circuit-breaker

fr: caractéristique I^2t d'un disjoncteur

Angabe (üblicherweise als Kurve dargestellt) der maximalen Werte von I^2t , bezogen auf die Ausschaltzeit als Funktion des unbeeinflussten Stroms (bei Wechselspannung symmetrischer Effektivwert) bis zu dessen Höchstwert entsprechend dem Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen bei der zugehörigen Spannung

2.19

Wiedereinschaltbereitschaftszeit

en: resetting time

fr: durée de réarmement

Zeit ab der Überstromauslösung eines Leistungsschalters bis zum anschließenden Erreichen eines Zustands, der ein Wiedereinschalten zulässt

2.20

Bemessungsauslösestrom der unverzögerten Auslösung

I_i

en: rated instantaneous short-circuit current setting (I_i)

fr: courant assigné instantané de réglage de court-circuit (I_i)

Bemessungswert des Stroms, der das Ansprechen eines Auslösers ohne irgendeine beabsichtigte Zeitverzögerung hervorruft

2.21

speicherprogrammierbare Steuerung

SPS

en: programmable logic controller (PLC)

fr: automate programmable (AP)

digital arbeitendes, elektronisches System, entworfen für die Verwendung in einer industriellen Umgebung. Es verwendet einen programmierbaren Speicher zur internen Speicherung von anwenderorientierten Anweisungen, um besondere Funktionen wie Logik, Ablauf, Zeit, Zählen und Arithmetik auszuführen und durch digitale oder analoge Eingänge und Ausgänge verschiedene Typen von Maschinen oder Prozessen zu steuern. Die SPS und auch ihre zugehörigen Peripheriegeräte sind so entworfen, dass sie leicht in ein industrielles System integriert und für alle bestimmungsgemäßen Funktionen verwendet werden können.

[IEC 61131-1, Begriff 3.5]

3 Einteilung

Leistungsschalter lassen sich einteilen:

3.1 Nach den Gebrauchskategorien A oder B (siehe 4.4).

3.2 Nach der Art des Lichtbogenlöschmediums, z. B.:

- Luft;
- Vakuum;
- Gas.

3.3 Nach der Bauform, z. B.:

- offene Bauform;
- kompakte Bauform.

3.4 Nach der Antriebsart, z. B.:

- abhängige Handbetätigung;
- unabhängige Handbetätigung;

- abhängige Kraftbetätigung;
- unabhängige Kraftbetätigung;
- Kraftspeicherbetätigung.

3.5 Nach ihrer Eignung zum Trennen:

- mit Trennfunktion;
- ohne Trennfunktion.

3.6 Nach der Wartung:

- wartbar;
- nicht wartbar.

3.7 Nach der Einbauart, z. B.:

- festeinbaubar;
- steckbar;
- ausfahrbar/herausziehbar.

3.8 Nach dem IP-Schutzgrad des Gehäuses (siehe IEC 60947-1, 7.1.12).

4 Kennzeichnende Merkmale von Leistungsschaltern

4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale

en: summary of characteristics

fr: énumération des caractéristiques

Die kennzeichnenden Merkmale eines Leistungsschalters müssen, soweit zutreffend, folgendermaßen angegeben werden:

- Art des Leistungsschalters (4.2);
- Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis (4.3);
- Gebrauchskategorien (4.4);
- Steuerstromkreise (4.5);
- Hilfsstromkreise (4.6);
- Auslöser (4.7);
- integrierte Sicherungen (Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen) (4.8).

4.2 Art des Leistungsschalters

en: type of circuit-breaker

fr: type du disjoncteur

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 (AC oder DC) und bei Wechselspannung die Anzahl der Außenleiter und die Bemessungsfrequenz.

4.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis

en: rated and limiting values of the main circuit

fr: valeurs assignées et valeurs limites du circuit principal

Die Bemessungswerte für Leistungsschalter müssen in Übereinstimmung mit 4.3.1 bis 4.4 angegeben werden, wobei es nicht erforderlich ist, alle aufgeführten Bemessungswerte anzugeben.

4.3.1 Bemessungsspannungen

en: rated voltages

fr: tensions assignées

Ein Leistungsschalter wird durch folgende Bemessungsspannungen bestimmt:

4.3.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

en: rated operational voltages (U_e)

fr: tensions assignées d'emploi (U_e)

Es gilt IEC 60947-1, 4.3.1.1, mit folgender Erweiterung:

- Leistungsschalter, betroffen von a) der Anmerkung 2:

U_e wird im Allgemeinen als verkettete Spannung angegeben.

ANMERKUNG A In Kanada und den USA wird die Bemessungsbetriebsspannung U_e im Allgemeinen angegeben:

- a) bei Vierleiter-Drehstromnetzen mit geerdetem Neutralleiter als Spannung zwischen den Außenleitern und Erde, zusammen mit der verketteten Spannung (z. B. 277/480 V);
- b) bei ungeerdeten oder impedanzgeerdeten Dreileiter-Drehstromnetzen als verkettete Spannung (z. B. 480 V).

Leistungsschalter für ungeerdete oder impedanzgeerdete Netze (IT) erfordern zusätzlich Prüfungen nach [Anhang H](#).

- Leistungsschalter, betroffen von b) der Anmerkung 2:

Diese Leistungsschalter müssen zusätzlich nach Anhang C geprüft werden.

U_e muss als verkettete Spannung angegeben werden unter Voranstellung des Buchstabens C.

ANMERKUNG B Nach der gegenwärtigen Praxis in Kanada und den USA werden Leistungsschalter nach b) der Anmerkung 2 nur mit der verketteten Spannung gekennzeichnet.

4.3.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)

en: rated insulation voltage (U_i)

fr: tension assignée d'isolement (U_i)

Es gilt IEC 60947-1, 4.3.1.2.

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 IEC 60947-1, 4.3.1.3.

4.3.2 Ströme

en: currents

fr: courants

Leistungsschalter werden 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 IEC 60947-1, 4.3.2.1.

4.3.2.2 Konventioneller thermischer Strom von Geräten in Gehäusen (I_{the})

en: conventional enclosed thermal current (I_{the})
fr: courant thermique conventionnel sous enveloppe (I_{the})

Es gilt IEC 60947-1, 4.3.2.2.

4.3.2.3 Bemessungsstrom (I_n)

en: rated current (I_n)
fr: courant assigné (I_n)

Bei Leistungsschaltern ist der Bemessungsstrom der Bemessungsdauerstrom (I_u) (siehe IEC 60947-1, 4.3.2.4) und gleich dem konventionellen thermischen Strom in freier Luft (I_{th}).

4.3.2.4 Strombemessung 4-poliger Leistungsschalter

en: current rating for 4-pole equipment
fr: courant assigné des disjoncteurs tétrapolaires

Es gilt IEC 60947-1, 7.1.9.

4.3.3 Bemessungsfrequenz

en: rated frequency
fr: fréquence assignée

Es gilt IEC 60947-1, 4.3.3.

4.3.4 Bemessungsbetriebsarten

en: rated duty
fr: service assigné

Übliche Bemessungsbetriebsarten sind:

4.3.4.1 Acht-Stunden-Betrieb

en: eight-hour duty
fr: service de 8 h

Es gilt IEC 60947-1, 4.3.4.1.

4.3.4.2 Dauerbetrieb

en: uninterrupted duty
fr: service ininterrompu

Es gilt IEC 60947-1, 4.3.4.2.

4.3.5 Merkmale unter Kurzschlussbedingungen

en: short-circuit characteristics

fr: caractéristiques de court-circuit

4.3.5.1 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm})

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

fr: pouvoir assigné de fermeture en court-circuit (I_{cm})

Das Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen eines Leistungsschalters ist der ihm vom Hersteller für die Bemessungsbetriebsspannung bei Bemessungsfrequenz und bestimmtem Leistungsfaktor bei Wechselspannung oder bestimmter Zeitkonstante bei Gleichspannung zugeordnete Wert des Kurzschlusseinschaltvermögens. Es wird durch den höchsten Scheitelwert des unbeeinflussten Stroms ausgedrückt.

Bei Wechselspannung darf das Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen eines Leistungsschalters nicht kleiner sein als das Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen, multipliziert mit dem Faktor n nach [Tabelle 2](#) (siehe [4.3.5.3](#)).

Bei Gleichspannung darf das Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen eines Leistungsschalters nicht kleiner sein als das Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen.

Ein Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen bedeutet, dass der Leistungsschalter einen diesem Bemessungsvermögen entsprechenden Strom bei einer der Bemessungsbetriebsspannung entsprechenden Spannung einschalten kann.

4.3.5.2 Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen

en: rated short-circuit breaking capacities

fr: pouvoirs assignés de coupure en court-circuit

Die Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen eines Leistungsschalters sind die ihm vom Hersteller unter festgelegten Bedingungen für die jeweilige Bemessungsbetriebsspannung zugeordneten Werte des Kurzschlussausschaltvermögens.

Die Angabe eines Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögens erfordert, dass der Leistungsschalter jeden Kurzschlussstrom bis zu einer Höhe, die dem Bemessungs-Ausschaltvermögen entspricht, ausschalten kann, bei einer netzfrequenten Wiederkehrspannung, die der vorgegebenen Prüfspannung entspricht, und zwar:

- bei Wechselspannung mit jedem Leistungsfaktor, der nicht kleiner als nach [Tabelle 11](#) ist (siehe [8.3.2.2.4](#));
- bei Gleichspannung mit jeder Zeitkonstanten, die nicht größer als nach [Tabelle 11](#) ist (siehe [8.3.2.2.5](#)).

Bei netzfrequenten Wiederkehrspannungen, die höher als die vorgegebenen Prüfspannungen (siehe [8.3.2.2.6](#)) sind, ist ein Kurzschlussausschaltvermögen nicht gewährleistet.

Bei Wechselspannung muss der Leistungsschalter einen unbeeinflussten Strom entsprechend seinem Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen und dem nach [Tabelle 11](#) zugehörigen Leistungsfaktor ausschalten können, unabhängig von der Größe der Gleichstromkomponente, wobei die Wechselstromkomponente als konstant angenommen wird.

Die Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen werden angegeben als:

- Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen;
- Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen.

4.3.5.2.1 Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen (I_{cu})

en: rated ultimate short-circuit breaking capacity (I_{cu})

fr: pouvoir assigné de coupure ultime en court-circuit (I_{cu})

Das Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen eines Leistungsschalters ist der ihm vom Hersteller für die zugehörige Bemessungsbetriebsspannung unter den in [8.3.5](#) festgelegten Bedingungen zugeordnete

Wert des Grenzkurzschlussausschaltvermögens (siehe 2.15.1). Es wird durch den unbeeinflussten Ausschaltstrom in kA ausgedrückt (bei Wechselspannung als Effektivwert der Wechselstromkomponente).

4.3.5.2.2 Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen (I_{cs})

en: rated service short-circuit breaking capacity (I_{cs})

fr: pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit (I_{cs})

Das Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen eines Leistungsschalters ist der ihm vom Hersteller für die zugehörige Bemessungsbetriebsspannung unter den in 8.3.4 festgelegten Bedingungen zugeordnete Wert des Betriebskurzschlussausschaltvermögens (siehe 2.15.2). Es wird durch den unbeeinflussten Ausschaltstrom in kA ausgedrückt, der einem in Tabelle 1 festgelegten prozentualen Anteil vom Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen entspricht und auf die nächste ganze Zahl aufgerundet wird. Er darf auch als % von I_{cu} ausgedrückt werden (z. B. $I_{cs} = 25 \% I_{cu}$).

Wenn jedoch das Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen gleich der Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit (siehe 4.3.5.4) ist, darf dieser Wert in kA angegeben werden, vorausgesetzt, er ist nicht kleiner als der entsprechende kleinste Wert in Tabelle 1.

Wenn I_{cu} 200 kA für Gebrauchskategorie A (siehe 4.4) oder 100 kA für Gebrauchskategorie B überschreitet, darf der Hersteller I_{cs} mit 50 kA angeben.

Tabelle 1 – Übliche Verhältnisse von I_{cs} zu I_{cu}

Gebrauchskategorie A % von I_{cu}	Gebrauchskategorie B % von I_{cu}
25	
50	50
75	75
100	100

4.3.5.3 Üblicher Zusammenhang zwischen Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen sowie zugehörigem Leistungsfaktor bei Leistungsschaltern für Wechselspannung

en: standard relationship between short-circuit making and breaking capacities and related power factor, for a.c. circuit-breakers

fr: relation normale entre les pouvoirs de fermeture et des coupure en court-circuit de disjoncteurs à courant alternatif et facteurs de puissance correspondants

Der übliche Zusammenhang zwischen Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen ist in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 – Verhältnis n zwischen Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen sowie zugehörigem Leistungsfaktor (bei Leistungsschaltern für Wechselspannung)

Kurzschlussausschaltvermögen I (Effektivwert in kA)	Leistungsfaktor	Mindestwert für n $n = \frac{\text{Kurzschlusseinschaltvermögen}}{\text{Kurzschlussausschaltvermögen}}$
$4,5 < I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2
ANMERKUNG Zu Leistungsfaktoren bei Ausschaltvermögen unter 4,5 kA in bestimmten Anwendungsfällen siehe Tabelle 11.		

Die Bemessungs-Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen gelten nur, wenn der Leistungsschalter in Übereinstimmung mit IEC 60947-1, 7.2.1.1 und 7.2.1.2, betätigt wird.

Für besondere Anforderungen darf der Hersteller ein höheres Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen angeben, als nach [Tabelle 2](#) gefordert wird, Prüfungen zu dessen Nachweis müssen zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden.

4.3.5.4 Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit (I_{cw})

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

fr: courant assigné de courte durée admissible (I_{cw})

Die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit eines Leistungsschalters ist der ihm vom Hersteller unter Beachtung der Prüfbedingungen in [8.3.6.2](#) zugeordnete Wert der Kurzzeitstromfestigkeit.

Bei Wechselspannung ist dies der Effektivwert der Wechselstromkomponente des unbeeinflussten Kurzschlussstroms, wobei angenommen wird, dass sie während der Kurzzeitverzögerung konstant bleibt.

Die Kurzzeitverzögerung bei der Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit muss mindestens 0,05 s betragen. Es gelten folgende Vorzugswerte:

$$0,05 \text{ s} - 0,1 \text{ s} - 0,25 \text{ s} - 0,5 \text{ s} - 1 \text{ s}$$

Die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit darf nicht kleiner als die in [Tabelle 3](#) aufgeführten zutreffenden Werte sein.

Tabelle 3 – Mindestwerte für die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit

Bemessungsstrom I_n	Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit I_{cw}
A	Mindestwerte kA
$I_n \leq 2\,500$	$12 I_n$, jedoch mindestens 5 kA
$I_n > 2\,500$	30 kA

4.4 Gebrauchskategorien

en: utilization categories

fr: catégories d'emploi

Die Gebrauchskategorie eines Leistungsschalters muss unabhängig davon angegeben werden, ob er besonders für Selektivität mit beabsichtigter Verzögerung unter Kurzschlussbedingungen gegenüber anderen auf der Lastseite in Reihe liegenden Leistungsschaltern ausgelegt ist oder nicht (siehe [Bild A.3](#)).

Die Unterschiede bei den Prüfungen für die beiden Gebrauchskategorien (siehe [Tabelle 9](#) und [8.3.4](#), [8.3.5](#), [8.3.6](#) und [8.3.8](#)) sind zu beachten.

Die Gebrauchskategorien sind in [Tabelle 4](#) definiert.

Tabelle 4 – Gebrauchskategorien

Gebrauchskategorie	Eignung für Selektivität
A	Leistungsschalter, die nicht besonders für Selektivität unter Kurzschlussbedingungen gegenüber anderen auf der Lastseite in Reihe liegenden Kurzschlusschutzeinrichtungen ausgelegt sind, d. h. ohne beabsichtigte Kurzzeitverzögerung für Selektivität unter Kurzschlussbedingungen und daher ohne Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit nach 4.3.5.4.
B	Leistungsschalter, die besonders für Selektivität unter Kurzschlussbedingungen gegenüber anderen auf der Lastseite in Reihe liegenden Kurzschlusschutzeinrichtungen ausgelegt sind, d. h. mit beabsichtigter Kurzzeitverzögerung (die einstellbar sein darf) für Selektivität unter Kurzschlussbedingungen. Solche Leistungsschalter haben eine Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit nach 4.3.5.4. ANMERKUNG Selektivität muss nicht unbedingt bis zum Grenzkurzschlussausschaltvermögen des Leistungsschalters gesichert sein (z. B. bei Auslösung durch unverzögerten Auslöser), jedoch mindestens bis zu den Werten in Tabelle 3.
ANMERKUNG 1 Zu jedem Wert des Bemessungs-Kurzschlussstroms gehört ein Leistungsfaktor oder eine Zeitkonstante; sie sind in Tabelle 11 aufgeführt (siehe 8.3.2.2.4 und 8.3.2.2.5).	
ANMERKUNG 2 Auf die unterschiedlichen prozentualen Mindestwerte für I_{cs} der Gebrauchskategorien A und B nach Tabelle 1 wird hingewiesen.	
ANMERKUNG 3 Ein Leistungsschalter der Gebrauchskategorie A darf eine beabsichtigte Kurzzeitverzögerung für Selektivität unter anderen als Kurzschlussbedingungen haben und eine hierzu gehörige Kurzzeitstromfestigkeit besitzen, die kleiner als nach Tabelle 3 ist. In diesem Fall schließen die Prüfungen die Prüffolge IV (siehe 8.3.6) mit der angegebenen Kurzzeitstromfestigkeit ein.	

4.5 Steuerstromkreise

en: control circuits

fr: circuits de commande

4.5.1 Elektrische Steuerstromkreise

en: electrical control circuits

fr: circuits de commande électriques

Es gilt IEC 60947-1, 4.5.1, mit folgendem Zusatz:

Wenn die Bemessungs-Steuerspeisespannung von der Spannung des Hauptstromkreises abweicht, wird empfohlen, dafür einen Wert in Tabelle 5 auszuwählen.

Tabelle 5 – Vorzugswerte für die Bemessungs-Steuerspeisespannung, wenn sie von der Spannung des Hauptstromkreises abweicht

Gleichspannung V	Einphasenwechselspannung V
24 – 48 – 110 – 125 – 220 – 250	24 – 48 – 110 – 127 – 220 – 230
ANMERKUNG Der Hersteller sollte den Wert oder die Werte der Stromaufnahme der Steuerstromkreise bei Bemessungs-Steuerspeisespannung angeben können.	

4.5.2 Druckluftsteuerkreise (mit Druckluftantrieb oder elektrisch betätigtem Druckluftantrieb)

en: air-supply control circuits (pneumatic or electro-pneumatic)

fr: circuits de commande alimentés en air comprimé (pneumatiques ou électropneumatiques)

Es gilt IEC 60947-1, 4.5.2.

4.6 Hilfsstromkreise

en: auxiliary circuits

fr: circuits auxiliaires

Es gilt IEC 60947 1, 4.6.

4.7 Auslöser

en: releases
fr: déclencheurs

4.7.1 Arten

en: types
fr: types

- 1) Spannungsauslöser;
- 2) Überstromauslöser:
 - a) unverzögert;
 - b) stromunabhängig verzögert;
 - c) stromabhängig verzögert:
 - unabhängig von der Vorbelastung;
 - abhängig von der Vorbelastung (z. B. thermischer Auslöser);

ANMERKUNG 1 Der Ausdruck „Überlastauslöser“ dient zur Bezeichnung von Überstromauslösern zum Schutz vor Überlast (siehe IEC 60947-1, 2.4.30). Der Ausdruck „Kurzschlussauslöser“ dient zur Bezeichnung von Überstromauslösern zum Schutz vor Kurzschlüssen (siehe 2.11).

ANMERKUNG 2 Der in dieser Norm verwendete Ausdruck „einstellbarer Auslöser“ schließt auch austauschbare Auslöser ein.

- 3) Unterspannungsauslöser (zum Öffnen);
- 4) andere Auslöser.

4.7.2 Kennzeichnende Merkmale

en: characteristics
fr: caractéristiques

- 1) Spannungsauslöser und Unterspannungsauslöser (zum Öffnen):
 - Bemessungsbetätigungsspannung (U_c);
 - Stromart;
 - Bemessungsfrequenz bei Wechselspannung.
- 2) Überstromauslöser:
 - Bemessungsstrom (I_n);
 - Stromart;
 - Bemessungsfrequenz bei Wechselspannung;
 - Stromeinstellwert (oder -bereich);
 - Zeiteinstellwert (oder -bereich).

Der Bemessungsstrom eines Überstromauslösers ist der Strom (bei AC der Effektivwert) bei der höchsten Stromeinstellung, den der Auslöser unter den Prüfbedingungen nach 8.3.2.5 führen können muss, ohne dass die Übertemperatur die Werte nach Tabelle 7 überschreitet.

4.7.3 Stromeinstellwert von Überstromauslösern

en: current setting of over-current releases
fr: courant de réglage des déclencheurs à maximum de courant

Bei Leistungsschaltern mit einstellbaren Auslösern (siehe Anmerkung 2 zu 4.7.1, Punkt 2)) muss der Stromeinstellwert (oder -bereich, falls zutreffend) auf dem Auslöser oder seiner Skala angegeben werden. Die Angabe darf entweder direkt in Ampere oder als Vielfaches des auf dem Auslöser angegebenen Stroms erfolgen.

Bei Leistungsschaltern mit nichteinstellbaren Auslösern darf der Stromeinstellwert auf dem Leistungsschalter selbst angegeben werden. Wenn sein Überstromauslöser die Ansprechbedingungen nach [Tabelle 6](#) erfüllt, genügt die Angabe des Bemessungsstroms (I_n) auf dem Leistungsschalter.

Bei über Stromwandlern gespeisten Sekundärauslösern darf sich die Angabe entweder auf den Primärstrom des speisenden Stromwandlers oder auf den Stromeinstellwert des Auslösers beziehen. In jedem Fall muss das Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers angegeben werden.

Sofern nichts anderes angegeben, gilt:

- Der Ansprechwert von anderen als thermischen Überlastauslösern ist von der Umgebungstemperatur im Bereich von -5 °C bis $+40\text{ °C}$ unabhängig.
- Bei thermischen Auslösern gelten die angegebenen Werte für eine Bezugstemperatur von $(+30 \pm 2)\text{ °C}$. Der Hersteller muss den Einfluss der Umgebungstemperaturen auf das Ansprechverhalten angeben können (siehe [7.2.1.2.4, b\)](#)).

4.7.4 Einstellung der Auslösezeit von Überstromauslösern

en: tripping time setting of over-current releases

fr: réglage du temps de déclenchement des déchencheurs à maximum de courant

1) Unabhängig verzögerte Überstromauslöser

Die Zeitverzögerung solcher Auslöser ist vom Überstrom unabhängig. Bei nichteinstellbarer Verzögerungszeit muss sie als Öffnungszeit des Leistungsschalters in Sekunden angegeben werden, bei einstellbarer Verzögerungszeit muss sie als längste und kürzeste Öffnungszeit angegeben werden.

2) Abhängig verzögerte Überstromauslöser

Die Zeitverzögerung solcher Auslöser ist vom Überstrom abhängig.

Die Zeit-Strom-Abhängigkeiten müssen vom Hersteller als Kennlinie angegeben werden. Diese muss die Öffnungszeit, ausgehend vom kalten Zustand, in Abhängigkeit vom Strom über den Betriebsbereich des Auslösers wiedergeben. Der Hersteller muss in geeigneter Form die zulässigen Abweichungen für diese Kennlinien angeben.

Diese Kennlinien müssen für den größten und für den kleinsten Stromeinstellwert angegeben werden. Falls die Zeit bei gegebenem Stromeinstellwert einstellbar ist, sollten die Kennlinien auch für den größten und für den kleinsten Zeiteinstellwert angegeben werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, den Strom als Abszisse und die Zeit als Ordinate im logarithmischen Maßstab darzustellen. Um die Koordination verschiedener Arten von Schutzeinrichtungen leichter beurteilen zu können, wird weiterhin empfohlen, den Strom als Vielfaches des Stromeinstellwerts und die Zeit in Sekunden anzugeben entsprechend dem genormten Netzpapier nach [IEC 60269-1, 5.6.1](#), und [IEC 60269-2-1, Bilder 4\(I\), 3\(II\) und 4\(II\)](#).

4.8 Integrierte Sicherungen (Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen)

en: integral fuses (integrally fused circuit-breakers)

fr: fusibles incorporés (disjoncteurs à fusibles incorporés)

Es gilt [IEC 60947-1, 4.8](#).

Der Hersteller muss die notwendigen Angaben zur Verfügung stellen.

5 Produktinformation

5.1 Art der Information

Hierzu gilt [IEC 60947-1, 5.1](#), soweit auf besondere Ausführungen anwendbar.

Zusätzlich muss der Hersteller auf Anfrage Informationen zu den typischen Verlustleistungen der verschiedenen Baugrößen (siehe [2.1.1](#)) zur Verfügung stellen. Siehe [Anhang G](#).

5.2 Aufschriften

Jeder Leistungsschalter muss dauerhaft beschriftet sein.

- a) Die folgenden Angaben müssen entweder auf dem Leistungsschalter selbst oder auf einem oder mehreren Schildern am Leistungsschalter so angebracht sein, dass sie auch bei installiertem Leistungsschalter sichtbar und lesbar sind:
- Bemessungsstrom (I_n);
 - Trennfunktion mit dem Bildzeichen , falls zutreffend;
 - Anzeige der offenen und geschlossenen Stellung mit  bzw. , wenn Bildzeichen verwendet werden (siehe IEC 60947-1, 7.1.6.1).
- b) Folgende Angaben müssen auch, wie unter a) festgelegt, außen auf dem Leistungsschalter angebracht sein, jedoch müssen sie nicht sichtbar sein, wenn der Leistungsschalter installiert ist:
- Name des Herstellers oder Ursprungszeichen;
 - Typbezeichnung oder Katalognummer;
 - IEC 60947-2, falls der Hersteller die Übereinstimmung mit dieser Norm in Anspruch nimmt;
 - Gebrauchskategorie;
 - Bemessungsbetriebsspannung(en) U_e (siehe 4.3.1.1 und Anhang H, falls zutreffend);
 - Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp});
 - Bemessungsfrequenz oder Frequenzbereich (z. B. 50 Hz) und/oder die Angabe „d.c.“ (oder das Bildzeichen );
 - Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen (I_{cs}) bei der zugehörigen Bemessungsspannung (U_e);
 - Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen (I_{cu}) bei der zugehörigen Bemessungsspannung (U_e);
 - Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}) und zugehörige Kurzzeitverzögerung bei Gebrauchskategorie B;
 - Einspeise- und Lastanschlüsse, außer wenn die Anschlussseite beliebig ist;
 - Neutralleiteranschlüsse, wenn vorhanden, mit dem Buchstaben N;
 - Schutzleiteranschluss, wenn vorhanden, mit dem Bildzeichen  (siehe IEC 60947-1, 7.1.10.3);
 - Bezugstemperatur für nicht kompensierte thermische Auslöser, wenn sie von 30 °C abweicht.
- c) Die folgenden Angaben müssen entweder wie unter b) festgelegt auf dem Leistungsschalter angebracht sein oder sie müssen aus dem Katalog oder entsprechenden Unterlagen des Herstellers hervorgehen:
- Bemessungs-Kurzschluss einschaltvermögen (I_{cm}), wenn höher als in 4.3.5.1 festgelegt;
 - Bemessungsisolationsspannung (U_i), wenn höher als die größte Bemessungsbetriebsspannung;
 - Verschmutzungsgrad, wenn abweichend von 3;
 - konventioneller thermischer Strom von Geräten im Gehäuse (I_{the}), wenn er vom Bemessungsstrom abweicht;
 - IP-Schutzart, wenn zutreffend (siehe IEC 60947-1, Anhang C);
 - kleinste Gehäusegröße und Angaben zur Belüftung (falls vorhanden), für die die angegebenen Bemessungswerte zutreffen;
 - Angaben über kleinste Abstände zwischen Leistungsschalter und geerdeten Metallteilen bei Leistungsschaltern, die ohne eigenes Gehäuse verwendet werden;
 - Eignung für Umgebung A oder B, wie zutreffend;
 - Effektivwerterfassung, falls nach F.4.1.1 zutreffend.

- d) Die folgenden Angaben für Antriebe und Auslöser müssen als Aufschriften entweder auf ihrem eigenen Leistungsschild oder auf dem Leistungsschild des Leistungsschalters angebracht sein; wenn die verfügbare Fläche dafür nicht ausreicht, müssen sie aus dem Katalog oder entsprechenden Unterlagen des Herstellers hervorgehen:
- Bemessungsbetätigungsspannung für den Schalterantrieb (siehe IEC 60947-1, 7.2.1.2) und Bemessungsfrequenz bei Wechselspannung;
 - Bemessungsbetätigungsspannung für den Spannungsauslöser (siehe IEC 60947-1, 7.2.1.4) und/oder den Unterspannungsauslöser (oder den Nullspannungsauslöser) (siehe IEC 60947-1, 7.2.1.3) sowie die Bemessungsfrequenz bei Wechselspannung;
 - Bemessungsstrom des Sekundär-Überstromauslösers;
 - Anzahl und Art der Hilfskontakte sowie Stromart, gegebenenfalls Bemessungsfrequenz und Bemessungsspannung der Hilfsschalter, wenn sie von der des Hauptstromkreises abweichen.
- e) Kennzeichnung der Anschlüsse
- Es gilt IEC 60947-1, 7.1.8.4, (siehe auch b) oben).

5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen

Es gilt IEC 60947-1, 5.3.

6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen

Es gilt IEC 60947-1, Abschnitt 6, mit folgendem Zusatz:

Verschmutzungsgrad (siehe IEC 60947-1, 6.1.3.2)

Soweit vom Hersteller nichts anderes angegeben, eignen sich Leistungsschalter zum Einsatz unter Umgebungsbedingungen des Verschmutzungsgrads 3.

7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten

7.1 Bauanforderungen

Es gilt IEC 60947-1, 7.1. An der Stelle, an der in IEC 60947-1, 7.1.2.2, die Prüftemperatur festgelegt werden muss, fordert diese Norm eine Prüftemperatur von 960 °C.

7.1.1 Ausfahrbare Leistungsschalter

In der Trennstellung von ausfahrbaren Leistungsschaltern müssen deren Trennkontakte für den Hauptstromkreis und, soweit zutreffend, für die Hilfsstromkreise Isolationsabstände einnehmen, wie sie in den Anforderungen an die Trennfunktion festgelegt sind. Dabei sind Fertigungstoleranzen und Maßänderungen als Folge von Abnutzung zu berücksichtigen.

Der Ausfahrmechanismus muss mit einer zuverlässigen Anzeigevorrichtung zur eindeutigen Anzeige der Trennkontaktstellungen versehen sein.

Der Ausfahrmechanismus muss so verriegelt sein, dass die Trennkontakte nur getrennt oder wieder geschlossen werden können, wenn die Hauptkontakte des Leistungsschalters offen sind.

Zusätzlich muss der Ausfahrmechanismus so verriegelt sein, dass das Schließen der Hauptkontakte nur möglich ist, wenn

- die Trennkontakte vollständig geschlossen sind oder
- die festgelegte Trennstrecke zwischen festen und bewegbaren Teilen der Trennkontakte erreicht ist (Trennstellung).

Wenn sich der Leistungsschalter in Trennstellung befindet, muss durch besondere Maßnahmen sichergestellt sein, dass die festgelegten Trennstrecken zwischen den Trennkontakten nicht versehentlich verringert werden können.

7.1.2 Zusätzliche Bestimmungen für Leistungsschalter mit Trennfunktion

Zu weiteren Anforderungen an das Verhalten siehe [7.2.7](#).

Es gilt [IEC 60947-1, 7.1.7](#), mit folgender Ergänzung:

ANMERKUNG Wenn die Schalterstellung nach Auslösung nicht die markierte offene Stellung ist, so sollte dies deutlich zu erkennen sein.

Die markierte offene Stellung ist die einzige Stellung, in der die für die Trennfunktion vorgeschriebene Trennstrecke zwischen den Kontakten sichergestellt ist.

7.1.3 Kriech- und Luftstrecken

Mindestwerte sind in den [IEC 60947-1, Tabellen 13 und 15](#), aufgeführt.

7.1.4 Anforderungen an die Sicherheit des Bedienenden

Es darf weder Wege noch Öffnungen geben, die im Bereich der Handbetätigungselemente das Austreten von Funken zulassen.

Die Einhaltung wird mit der Vorrichtung nach [8.3.2.6.1 b\)](#) überprüft.

7.1.5 Verzeichnis von Konstruktionsunterschieden

Leistungsschaltern einer gegebenen Baugröße werden Konstruktionsunterschiede unterstellt (siehe [2.1.2](#)), wenn sie sich in einem der folgenden Merkmale unterscheiden:

- Werkstoff, Ausführung und Abmessungen innerer Strom führender Teile, wobei die unter a), b) und c) aufgeführten Abweichungen (siehe unten) zulässig sind;
- Größe, Werkstoff, Gestaltung und Befestigungsart der Hauptkontakte;
- eingebauter Handbetätigungsmechanismus, dessen Werkstoffe und physikalische Eigenschaften;
- Pressteile und Isolierstoffe;
- Wirkprinzip, Werkstoffe und Konstruktion der Lichtbogenlöscheinrichtung;
- Grundaufbau der Überstromauslöser, wobei die unter a), b) und c) aufgeführten Abweichungen (siehe unten) zulässig sind.

Folgende Abweichungen bedeuten keinen Konstruktionsunterschied:

- a) Abmessungen der Anschlüsse, vorausgesetzt, die Kriech- und Luftstrecken werden nicht verringert;
- b) bei thermischen und magnetischen Auslösern die Abmessungen und Werkstoffe der Auslöserbauteile, einschließlich flexibler Verbindungen, die den Betriebsstrom bestimmen;
- c) Sekundärwicklungen stromwandlerbetriebener Auslöser;
- d) äußere Betätigungseinrichtungen als Zusatz zu den eingebauten;
- e) Typbezeichnungen und/oder rein ästhetische Besonderheiten (z. B. Aufkleber);
- f) bei einer vierpoligen Ausführung Ersatz der Auslöseeinheit des vierten Pols durch eine Brücke, um einen ungeschützten Neutralleiter zu erhalten.

7.1.6 Zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit Neutralleiterpol

Es gilt [IEC 60947-1, 7.1.9](#), mit folgender Ergänzung:

Wenn als Neutralleiterpol ein Pol mit entsprechendem Ein- und Ausschaltvermögen verwendet wird, dürfen alle Pole, einschließlich Neutralleiterpol, praktisch gleichzeitig schalten.

7.1.7 Digitale Eingänge und Ausgänge für die Anwendung speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS)

Es gilt IEC 60947-1, Anhang S. Zum Zweck dieser Norm gilt diese Anforderung nicht für digitale Eingänge und Ausgänge, die für andere Geräte als SPS bestimmt sind.

7.2 Anforderungen an das Verhalten

7.2.1 Betätigungsbedingungen

7.2.1.1 Schließen

Damit ein Leistungsschalter den seinem Bemessungs-Einschaltvermögen entsprechenden Einschaltstrom sicher einschalten kann, ist es unbedingt notwendig, dass er mit derselben Geschwindigkeit und Kraft wie bei der Typprüfung des Kurzschlusseinschaltvermögens betätigt wird.

7.2.1.1.1 Schließen mit abhängiger Handbetätigung

Es ist nicht möglich, einem Leistungsschalter mit abhängiger Handbetätigung zum Schließen ohne Berücksichtigung der mechanischen Betätigungsbedingungen ein Kurzschlusseinschaltvermögen zuzuweisen.

Derartige Leistungsschalter sollten daher nicht in Stromkreisen mit Scheitelwerten des unbeeinflussten Einschaltstroms über 10 kA verwendet werden.

Der vorstehende Abschnitt gilt jedoch nicht für Leistungsschalter mit abhängiger Handbetätigung zum Schließen und eingebauten integrierten schnell wirkenden Auslösern, die eine sichere Abschaltung des Leistungsschalters auch bei unbeeinflussten Strömen mit Scheitelwerten über 10 kA unabhängig von Geschwindigkeit und Kraft der Einschaltung bewirken; in diesem Fall kann ein Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen zugewiesen werden.

7.2.1.1.2 Schließen mit unabhängiger Handbetätigung

Einem Leistungsschalter mit unabhängiger Handbetätigung zum Schließen kann ohne Berücksichtigung der mechanischen Betätigungsbedingungen ein Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen zugewiesen werden.

7.2.1.1.3 Schließen mit abhängiger Kraftbetätigung

Der Antrieb mit abhängiger Kraftbetätigung zum Schließen, einschließlich seiner Steuergeräte, soweit notwendig, muss seinen Leistungsschalter bei allen Strömen bis zu dessen Bemessungs-Einschaltvermögen sicher einschalten können, wenn die während des Schließens gemessene Steuerspannung in den Grenzen zwischen 110 % und 85 % der Bemessungs-Steuerspeisespannung und bei Wechselspannung bei Bemessungsfrequenz bleibt.

Stromloses Schließen bei 110 % der Bemessungs-Steuerspeisespannung darf am Leistungsschalter keine Schäden verursachen.

Der Schließvorgang muss bei 85 % Bemessungs-Steuerspeisespannung erfolgen, wobei der Leistungsschalter den durch das Auslöseverhalten seiner Auslöser und Relais zeitlich begrenzten Strom in Höhe seines Bemessungs-Einschaltvermögens einschaltet. Wenn eine maximale Einschaltzeit angegeben ist, darf diese nicht überschritten werden.

7.2.1.1.4 Schließen mit unabhängiger Kraftbetätigung

Einem Leistungsschalter mit unabhängiger Kraftbetätigung zum Schließen kann ohne Berücksichtigung der mechanischen Betätigungsbedingungen ein Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen zugewiesen werden.

Sowohl die Einrichtungen zum Betätigen des Kraftantriebs als auch die Steuerelemente zum Schließen müssen entsprechend den Angaben des Herstellers funktionieren.

7.2.1.1.5 Schließen mit Kraftspeicherbetätigung

Diese Antriebsart muss den Leistungsschalter im gesamten Strombereich von Schalten ohne Last bis Bemessungs-Einschaltvermögen sicher einschalten können.

Wenn die Energie im Leistungsschalter selbst gespeichert wird, muss es eine Vorrichtung geben, die anzeigt, wenn der Speicher voll ist.

Sowohl die Einrichtungen zum Laden des Kraftspeichers als auch die Steuerelemente zum Schließen müssen funktionieren, wenn die Hilfssteuerspannung zwischen 85 % und 110 % der Bemessungs-Steuerspeisung liegt.

Die bewegbaren Kontakte dürfen sich nur dann aus der offenen Stellung bewegen lassen, wenn der Speicher ausreichend geladen ist, um den Schließvorgang erfolgreich zu vollenden.

Bei handbetätigten Kraftspeicherantrieben muss die Betätigungsrichtung angezeigt sein.

Diese letztgenannte Anforderung gilt nicht für Leistungsschalter mit unabhängiger Handbetätigung zum Schließen.

7.2.1.2 Öffnen

7.2.1.2.1 Allgemeines

Selbsttätig öffnende Leistungsschalter müssen Freiauslösung und, wenn zwischen Hersteller und Anwender nichts anderes vereinbart ist, die zu ihrer Auslösung erforderliche Energie bereits vor Vollendung des Schließvorgangs gespeichert haben.

7.2.1.2.2 Öffnen durch Unterspannungsauslöser

Es gilt IEC 60947-1, 7.2.1.3.

7.2.1.2.3 Öffnen durch Spannungsauslöser

Es gilt IEC 60947-1, 7.2.1.4.

7.2.1.2.4 Öffnen durch Überstromauslöser

a) Öffnen unter Kurzschlussbedingungen

Der Kurzschlussauslöser muss den Leistungsschalter bei allen Stromeinstellwerten des Kurzschlussauslösers innerhalb der Fehlergrenzen von $\pm 20\%$ des eingestellten Auslösestromwerts auslösen.

Soweit es für die Überstromkoordination (siehe 2.17) erforderlich ist, muss der Hersteller Angaben (üblich sind Kennlinien) machen können über:

- den maximalen Durchlassstrom (siehe IEC 60947-1, 2.5.19) als Funktion des unbeeinflussten Stroms (symmetrischer Effektivwert);
- die I^2t -Kennlinien (siehe 2.18) für Leistungsschalter der Gebrauchskategorie A und, sofern zutreffend, der Gebrauchskategorie B bei Leistungsschaltern mit vorrangig unverzügter Auslösung (siehe Anmerkung zu 8.3.5).

Die Übereinstimmung mit diesen Angaben darf bei den entsprechenden Typprüfungen in den Prüffolgen II und III (siehe 8.3.4 und 8.3.5) überprüft werden.

ANMERKUNG Angaben zum Nachweis der Koordinationseigenschaften von Leistungsschaltern können auch auf andere Art ermittelt werden, z. B. durch Prüfungen an Kombinationen von Kurzschlusschutzeinrichtungen.

b) Öffnen unter Überlastbedingungen

1) Unverzögerte oder definiert verzögerte Auslösung

Der Auslöser muss den Leistungsschalter bei allen Stromeinstellwerten des Überlastauslösers innerhalb der Fehlergrenzen von $\pm 10\%$ des eingestellten Auslösestromwerts auslösen.

2) Stromabhängig verzögerte Auslösung

Konventionelle Werte für stromabhängig verzögerte Auslösung enthält Tabelle 6.

Bei Bezugstemperatur (siehe 4.7.3) und bei 1,05fachem Stromeinstellwert (siehe IEC 60947-1, 2.4.37), d. h. beim konventionellen Nichtauslösestrom (siehe IEC 60947-1, 2.5.30), darf bei Belastung aller Außenleiterpole aus dem kalten Zustand heraus, d. h. mit dem Leistungsschalter bei Bezugstemperatur, die Auslösung nicht früher als in konventioneller Zeit (siehe IEC 60947-1, 2.5.30) erfolgen.

Wenn der Strom dann am Ende der konventionellen Zeit sofort auf das 1,30fache des Stromeinstellwerts erhöht wird, d. h. auf den konventionellen Auslösestrom (siehe IEC 60947-1, 2.5.31), muss die Auslösung früher als in konventioneller Zeit erfolgen.

ANMERKUNG Die Bezugstemperatur ist die Umgebungstemperatur, auf die sich die Zeit-Strom-Kennlinie des Leistungsschalters bezieht.

Tabelle 6 – Kennzeichnende Merkmale für das Auslösen stromabhängig verzögerter Überstromauslöser bei Bezugstemperatur

Allpolig belastet		Konventionelle Zeit h
Konventioneller Nichtauslösestrom	Konventioneller Auslösestrom	
$1,05 \times \text{Stromeinstellwert}$	$1,30 \times \text{Stromeinstellwert}$	2 ^{a)}
a) 1 h, wenn $I_n \leq 63 \text{ A}$.		

Wenn ein Auslöser vom Hersteller als praktisch unabhängig von der Umgebungstemperatur bezeichnet wird, müssen die Stromwerte aus Tabelle 6 innerhalb des vom Hersteller angegebenen Temperaturbereichs mit einer zulässigen Abweichung von 0,3 %/K eingehalten werden.

Der Temperaturbereich muss bei Bezugstemperatur mindestens $\pm 10 \text{ K}$ betragen.

7.2.2 Erwärmung

7.2.2.1 Grenzübertemperaturen

Die unter den in 8.3.2.5 festgelegten Bedingungen gemessenen Übertemperaturen der verschiedenen Teile eines Leistungsschalters dürfen bei der Prüfung nach 8.3.3.6 die in Tabelle 7 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten. Die Übertemperaturen der Anschlüsse dürfen bei den Prüfungen nach 8.3.4.4 und 8.3.6.3 die in Tabelle 7 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

7.2.2.2 Umgebungstemperatur

Die Grenzübertemperaturen in Tabelle 7 gelten nur, wenn die Umgebungstemperatur innerhalb der in IEC 60947-1, 6.1.1, angegebenen Grenzen bleibt.

7.2.2.3 Hauptstromkreis

Der Hauptstromkreis eines Leistungsschalters und die gegebenenfalls zugehörigen Überstromauslöser müssen den konventionellen Strom (je nach Anwendung I_{th} oder I_{the} , siehe 4.3.2.1 und 4.3.2.2) führen können, ohne dass die Übertemperaturen die in Tabelle 7 festgelegten Grenzwerte überschreiten.

7.2.2.4 Steuerstromkreise

Die Steuerstromkreise einschließlich Steuergeräten, die zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters verwendet werden, müssen die Bemessungsbetriebsarten nach 4.3.4 zulassen und dürfen bei Erwärmungsprüfungen unter den Prüfbedingungen in 8.3.2.5 die in Tabelle 7 festgelegten Grenzübertemperaturen nicht überschreiten.

Die Einhaltung der Anforderungen dieses Abschnitts muss an einem neuen Leistungsschalter nachgewiesen werden. Alternativ darf nach Ermessen des Herstellers der Nachweis auch während der Erwärmungsprüfung nach 8.3.3.6 erbracht werden.

7.2.2.5 Hilfsstromkreise

Hilfsstromkreise, einschließlich Hilfsgeräten, müssen ihren konventionellen thermischen Strom führen können, ohne dass die Übertemperaturen bei der Prüfung nach 8.3.2.5 die in Tabelle 7 festgelegten Grenzwerte überschreiten.

Tabelle 7 – Grenzübertemperaturen für Anschlüsse und berührbare Teile

Beschreibung der Teile ^{a)}	Grenzübertemperatur ^{b)} K
– Anschlüsse für äußere Leiter	80
– Handbetätigte Bedienteile:	
aus Metall	25
nicht aus Metall	35
– Teile, die berührt, jedoch nicht in die Hand genommen werden:	
aus Metall	40
nicht aus Metall	50
– Teile, die bei üblicher Betätigung nicht berührt werden müssen:	
aus Metall	50
nicht aus Metall	60
^{a)} Für Teile, die nicht in dieser Tabelle enthalten sind, sind keine Werte festgelegt, jedoch dürfen keine benachbarten Isolierstoffteile beschädigt werden. ^{b)} Die festgelegten Grenzübertemperaturen gelten nicht für ein neues Gerät, sondern gelten für die Erwärmungsprüfungen in den zutreffenden Prüffolgen in Abschnitt 8.	

7.2.3 Isolationseigenschaften

Es gelten IEC 60947-1, 7.2.3 a) und 7.2.3 b).

Typprüfungen müssen nach 8.3.3.2 durchgeführt werden.

Die Isolationsfestigkeit muss in allen Prüffolgen nach 8.3.3.5 nachgewiesen werden.

Stückprüfungen müssen nach 8.4.5 durchgeführt werden.

7.2.3.1 Stoßspannungsfestigkeit

Es gilt IEC 60947-1, 7.2.3.1.

7.2.3.2 Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit der Haupt-, Hilfs- und Steuerstromkreise

Betriebsfrequente Spannungsprüfungen werden in den folgenden Fällen vorgenommen:

- bei Typprüfungen zum Nachweis der Spannungsfestigkeit von fester Isolierung;
- bei Typprüfungen als Ausfallmerkmal beim Nachweis der Spannungsfestigkeit nach Schalten oder Kurzschlussprüfungen;
- bei Stückprüfungen.

7.2.3.3 Luftstrecken

Es gilt IEC 60947-1, 7.2.3.3.

7.2.3.4 Kriechstrecken

Es gilt IEC 60947-1, 7.2.3.4.

7.2.3.5 Feste Isolierung

Die Spannungsfestigkeit fester Isolierung muss entweder durch Prüfungen mit betriebsfrequenter Spannung nach IEC 60947-1, 8.3.3.4.1, Punkt 3, oder durch Gleichspannungsprüfungen nachgewiesen werden (Werte für Gleichspannungsprüfungen sind in Vorbereitung).

Zum Zweck dieser Norm müssen Stromkreise mit eingebundener Elektronik für die Prüfungen abgeklemmt werden.

7.2.3.6 Abstände zwischen getrennten Stromkreisen

Es gilt IEC 60947-1, 7.2.3.6.

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

7.2.4.1 Überlastverhalten

Diese Anforderung gilt für Leistungsschalter mit Bemessungsströmen bis einschließlich 630 A.

Der Leistungsschalter muss unter den Prüfbedingungen von 8.3.3.4 eine Anzahl von Schaltspielen mit einem Strom im Hauptstromkreis ausführen können, der höher als der Bemessungsstrom ist.

Jedes Schaltspiel besteht aus einem Einschaltvorgang und einem anschließenden Ausschaltvorgang.

7.2.4.2 Betriebsverhalten

Es gilt von IEC 60947-1, 7.2.4.2, mit folgenden Ergänzungen:

Der Leistungsschalter muss die Anforderungen von Tabelle 8 erfüllen:

- bei der Prüfung des Betriebsverhaltens ohne Strom im Hauptstromkreis unter den Prüfbedingungen von 8.3.3.3.3;
- bei der Prüfung des Betriebsverhaltens mit Strom im Hauptstromkreis unter den Prüfbedingungen von 8.3.3.3.4.

Jedes Schaltspiel besteht entweder aus einem Schließvorgang und einem anschließenden Öffnungsvorgang (Prüfung des Betriebsverhaltens ohne Strom) oder aus einem Einschaltvorgang und einem anschließenden Ausschaltvorgang (Prüfung des Betriebsverhaltens mit Strom).

Tabelle 8 – Anzahl der Schaltspiele

1	2	3	4	5
Bemessungsstrom ^{a)} A	Anzahl der Schaltspiele je h ^{b)}	Anzahl der Schaltspiele		
		ohne Strom	mit Strom ^{c)}	gesamt
$I_n \leq 100$	120	8 500	1 500	10 000
$100 < I_n \leq 315$	120	7 000	1 000	8 000
$315 < I_n \leq 630$	60	4 000	1 000	5 000
$630 < I_n \leq 2 500$	20	2 500	500	3 000
$2 500 < I_n$	10	1 500	500	2 000

a) Bedeutet größter Bemessungsstrom einer Baugröße.

b) Spalte 2 gibt die kleinste Schalthäufigkeit an. Diese darf mit dem Einverständnis des Herstellers erhöht werden; in diesem Fall muss die angewendete Schalthäufigkeit im Prüfbericht vermerkt werden.

c) Während jedes Schaltspiels muss der Leistungsschalter für eine ausreichende Zeit, jedoch nicht länger als 2 Sekunden, geschlossen bleiben, um sicherzustellen, dass der volle Strom fließt.

7.2.5 Ein- und Ausschalten unter Kurzschlussbedingungen

Es gilt **IEC 60947-1, 7.2.5**, mit folgenden Ergänzungen:

Das Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen muss mit **4.3.5.1** und **4.3.5.3** übereinstimmen.

Das Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen muss mit **4.3.5.2** übereinstimmen.

Die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit muss mit **4.3.5.4** übereinstimmen.

ANMERKUNG Es unterliegt der Verantwortung des Herstellers sicherzustellen, dass das Auslöseverhalten des Leistungsschalters auf die Festigkeit des Leistungsschalters gegenüber den auftretenden thermischen und elektrodynamischen Beanspruchungen abgestimmt ist.

7.2.6 Bleibt frei.

7.2.7 Zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit Trennfunktion

Es gilt **IEC 60947-1, 7.2.7**. Prüfungen sind nach **8.3.3.2, 8.3.3.5, 8.3.3.9, 8.3.4.3, 8.3.5.3** und **8.3.7.7**, soweit zutreffend, durchzuführen.

7.2.8 Besondere Anforderungen an Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen

ANMERKUNG Zur Koordination zwischen Leistungsschaltern und getrennt angeordneten Sicherungen in demselben Stromkreis siehe **7.2.9**.

Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen müssen diese Norm in jeder Hinsicht bis zum Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen erfüllen. Insbesondere müssen sie den Anforderungen der Prüffolge V (siehe **8.3.7**) genügen.

Der Leistungsschalter muss sich beim Auftreten von Überströmen, die den vom Hersteller angegebenen Grenzstrom bei Selektivität I_s nicht übersteigen, so verhalten, dass die Sicherungen nicht ansprechen.

Bei allen Überströmen bis zum für die gesamte Einheit angegebenen Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen muss der Leistungsschalter öffnen, wenn eine oder mehrere Sicherungen ansprechen (um Einphasenbetrieb zu vermeiden). Wenn der Leistungsschalter nach Angabe des Herstellers mit einer Einschaltverriegelung (siehe 2.14) versehen ist, darf es nicht möglich sein, den Schalter wieder zu schließen, bis entweder die angesprochenen oder fehlenden Sicherungen ersetzt sind oder die Verriegelung aufgehoben wird.

7.2.9 Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren Kurzschlusschutzgerät

Zur Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren Kurzschlusschutzgerät siehe [Anhang A](#).

7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Anforderungen und Prüfverfahren sind in [Anhang J](#) angegeben.

8 Prüfungen

8.1 Arten der Prüfungen

Es gilt IEC 60947-1, 8.1, mit folgenden Zusätzen:

8.1.1 Die Prüfungen zum Nachweis der kennzeichnenden Merkmale von Leistungsschaltern sind:

- Typprüfungen (siehe 8.3);
- Stückprüfungen (siehe 8.4);
- Sonderprüfungen (siehe 8.5).

8.1.2 Typprüfungen bestehen aus folgenden Prüfungen:

Prüfung	Abschnitt Nr.
Erwärmung	8.3.2.5
Auslösegrenzwerte und kennzeichnende Merkmale	8.3.3.1
Isolationseigenschaften	8.3.3.2
Betriebsverhalten	8.3.3.3
Überlastverhalten (sofern zutreffend)	8.3.3.4
Kurzschlussausschaltvermögen	8.3.4 und 8.3.5
Kurzzeitstromfestigkeit (sofern zutreffend)	8.3.6
Verhalten von Leistungsschaltern mit integrierten Sicherungen	8.3.7

Typprüfungen müssen vom Hersteller in seiner Fabrik oder in irgendeinem geeigneten Prüflabor seiner Wahl durchgeführt werden.

8.1.3 Stückprüfungen bestehen aus den in 8.4 aufgeführten Prüfungen.

8.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen

Es gilt IEC 60947-1, 8.2.

8.3 Typprüfungen

Um die Wiederholung gleicher, in den verschiedenen Prüffolgen anzuwendender Prüfanforderungen zu vermeiden, sind die allgemeinen Prüfbedingungen in drei Rubriken zusammengefasst und an den Anfang dieses Abschnitts gestellt:

- Prüfbedingungen für alle Folgen (8.3.2.1 bis 8.3.2.4);
- Prüfbedingungen für Erwärmungsprüfungen (8.3.2.5);
- Prüfbedingungen für Kurzschlussprüfungen (8.3.2.6).

Soweit möglich, verweisen diese allgemeinen Prüfbedingungen auf die allgemeinen Festlegungen von IEC 60947-1 oder basieren auf ihnen.

Jede Prüffolge bezieht sich auf die jeweils anzuwendenden allgemeinen Prüfbedingungen. Dies führt zwar zu Querverweisen, ermöglicht es aber, jede Prüffolge in sehr vereinfachter Form darzustellen.

In diesem Abschnitt wird der Ausdruck „Prüfung“ für jede durchzuführende Prüfung verwendet. „Nachweis“ soll „als Prüfung zum Nachweis“ verstanden werden und wird dort verwendet, wo in einer Prüffolge der Zustand des Leistungsschalters nach einer vorangegangenen Prüfung, die sich auf ihn nachteilig ausgewirkt haben könnte, festgestellt werden soll.

Um das Auffinden einer besonderen Prüfbedingung oder einer Prüfung zu erleichtern, ist in 8.3.1 ein alphabetisches Verzeichnis zusammengestellt, das die gebräuchlichsten Ausdrücke verwendet. (Dies sind nicht unbedingt genau die Formulierungen, wie sie als Überschrift über dem jeweiligen Abschnitt stehen.)

8.3.1 Prüffolgen

8.3.1.1 Allgemeines

Typprüfungen sind in eine Reihe von Prüffolgen gegliedert, wie in Tabelle 9 dargestellt.

In jeder Folge müssen die Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, außer es ist in dieser Norm anders festgelegt.

8.3.1.2 Prüfungen, die in Prüffolge I ausgelassen und gesondert durchgeführt werden

Nach IEC 60947-1, 8.1.1, dürfen die folgenden Prüfungen der Prüffolge I (siehe 8.3.3) aus der Folge ausgelassen und an gesonderten Prüfmustern durchgeführt werden:

- Auslösegrenzwerte und kennzeichnende Merkmale (8.3.3.1); in diesem Fall sind Prüfmuster, die in der Folge geprüft wurden, den Prüfungen nach 8.3.3.1.3 zu unterziehen, und zwar nur bei Maximaleinstellungen und ohne die zusätzliche Prüfung von Punkt b), um die Zeit-Strom-Kennlinie nachzuweisen;
- Prüfung der Isolationseigenschaften (8.3.3.2);
- Prüfung von Unterspannungsauslösern nach 8.3.3.3.2 (Punkt c und 8.3.3.3.3 zum Nachweis der Anforderungen in IEC 60947-1, 7.2.1.3, und Prüfungen von Unterspannungsauslösern bei anderen Frequenzen (siehe 8.3.2.1);
- Prüfung von Spannungsauslösern nach 8.3.3.3.2 (Punkt d und 8.3.3.3.3 zum Nachweis der Anforderungen in IEC 60947-1, 7.2.1.4, und Prüfungen von Spannungsauslösern bei anderen Frequenzen (siehe 8.3.2.1);
- zusätzliche Prüfungen des Betriebsverhaltens im stromlosen Zustand bei ausfahrbaren Leistungsschaltern (8.3.3.3.5).

8.3.1.3 Anwendbarkeit von Folgen nach der Beziehung zwischen Kurzschlussbemessungswerten

Die nach den Beziehungen zwischen I_{cs} , I_{cu} und I_{cw} anwendbaren Prüffolgen sind in Tabelle 9a angegeben.

Alphabetisches Verzeichnis der Prüfungen

Allgemeine Prüfbedingungen	Abschnitt
Anordnung der Leistungsschalter, Allgemeines	8.3.2.1
Anordnung der Leistungsschalter bei Kurzschlussprüfungen	8.3.2.6.1
Frequenz	8.3.2.2.3
Leistungsfaktor	8.3.2.2.4
Prüfaufzeichnungen (Auswertung von)	8.3.2.6.6
Wiederkehrende Spannung	8.3.2.2.6
Kurzschlussprüfstromkreise	8.3.2.6.2
Kurzschlussprüfverfahren	8.3.2.6.4
Erwärmungsprüfung	8.3.2.5
Zeitkonstante	8.3.2.2.5
Zulässige Abweichungen	8.3.2.2.2
Prüfungen (Übersicht über Prüffolgen siehe Tabelle 9)	Abschnitt
Isolationseigenschaften	8.3.3.2
Isolationsfestigkeit (Nachweis)	8.3.3.5 – 8.3.4.3 – 8.3.5.3 – 8.3.6.5 – 8.3.7.3 – 8.3.7.7 – 8.3.8.5
Einpolige Kurzschlussprüfung (für Systeme mit geerdetem Außenleiter)	Anhang C
Einpolige Kurzschlussprüfung (für IT-Systeme)	Anhang H
Anzeige der Hauptkontaktstellung	8.3.3.9
Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen (Kurzschlussprüfungen)	8.3.7.1 – 8.3.7.5 – 8.3.7.6
Betriebsverhalten	8.3.3.3 – 8.3.4.2 – 8.3.4.4
Überlastverhalten	8.3.3.4
Überlastauslöser (Nachweis)	8.3.3.7 – 8.3.4.4 – 8.3.5.1 – 8.3.5.4 – 8.3.6.1 – 8.3.6.6 – 8.3.7.4 – 8.3.7.8 – 8.3.8.1 – 8.3.8.6
Betriebs-Kurzschlussausschaltvermögen	8.3.4.1 – 8.3.8.3
Kurzschlussprüfung bei größter Kurzzeitstromfestigkeit	8.3.6.4
Kurzzeitstromfestigkeit	8.3.6.2 – 8.3.8.2
Erwärmung (Nachweis)	8.3.3.6 – 8.3.4.3 – 8.3.6.3 – 8.3.7.2 – 8.3.8.5
Auslösegrenzwerte und kennzeichnende Merkmale	8.3.3.1
Grenzkurzschlussausschaltvermögen	8.3.5.2
Einschub-Leistungsschalter (zusätzliche Prüfungen)	8.3.3.3.5

Tabelle 9 – Übersicht über die Prüffolgen ^{a)}

Prüffolge	Gilt für	Prüfungen
I Kennzeichnende Merkmale des allgemeinen Verhaltens (siehe 8.3.3)	alle Leistungsschalter	Auslösegrenzwerte und kennzeichnende Merkmale Isolationseigenschaften Mechanische Betätigung und Betriebsverhalten Überlastverhalten (sofern zutreffend) Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Erwärmung Nachweis der Überlastauslöser Nachweis der Unterspannungs- und Spannungsauslöser (sofern zutreffend) Nachweis der Hauptkontaktstellung (sofern zutreffend)
II Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen (siehe 8.3.4)	alle Leistungsschalter ^{b)}	Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen Nachweis des Betriebsverhaltens Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Erwärmung Nachweis der Überlastauslöser
III Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen (siehe 8.3.5)	alle Leistungsschalter ^{c)} der Gebrauchskategorie A und Leistungsschalter der Gebrauchskategorie B mit vorrangiger unverzüglicher Auslösung ^{*)}	Nachweis der Überlastauslöser Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Überlastauslöser
IV Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit (siehe 8.3.6)	Leistungsschalter der Gebrauchskategorie B ^{b)}	Nachweis der Überlastauslöser Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit Nachweis der Erwärmung Kurzschlussausschaltvermögen bei größter Kurzzeitstromfestigkeit Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Überlastauslöser
V Verhalten von Leistungsschaltern mit integrierten Sicherungen (siehe 8.3.7)	Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen Stufe 1 { Stufe 2 {	Kurzschluss bei selektivem Grenzstrom Nachweis der Erwärmung Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Überlastauslöser Kurzschluss bei 1,1-fachem des Übernahmestroms Kurzschluss bei Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Überlastauslöser
VI Kombinierte Prüffolge (siehe 8.3.8)	Leistungsschalter der Gebrauchskategorie B: wenn $I_{cw} = I_{cs}$ (ersetzt Prüffolgen II und IV) wenn $I_{cw} = I_{cs} = I_{cu}$ (ersetzt Prüffolgen II, III und IV)	Nachweis der Überlastauslöser Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen Nachweis des Betriebsverhaltens Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Erwärmung Nachweis der Überlastauslöser
Einpolige Kurzschlussprüffolge I_{su} (siehe Anhang C)	Leistungsschalter für Systeme mit geerdetem Außenleiter	Einpoliges Kurzschlussausschaltvermögen (I_{su}) Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Überlastauslöser
Einpolige Kurzschlussprüffolge (siehe Anhang H)	Leistungsschalter für IT-Systeme	Einpoliges Kurzschlussausschaltvermögen (I_{IT}) Nachweis der Isolationsfestigkeit Nachweis der Überlastauslöser
^{*)} Siehe Anmerkung zu 8.3.5. ^{a)} Zur Auswahl der Leistungsschalter für Prüfungen und zur Anwendbarkeit der verschiedenen Prüffolgen nach den Beziehungen zwischen I_{cs} , I_{cu} und I_{cw} siehe Tabelle 9a. ^{b)} Entfällt, wenn Prüffolge VI angewendet wird. ^{c)} Entfällt, — wenn $I_{cs} = I_{cu}$ ist (aber siehe 8.3.5), — wenn Prüffolge VI angewendet wird, — für Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen.		

Tabelle 9a – Anzuwendende Prüffolgen nach den Beziehungen zwischen I_{cs} , I_{cu} und I_{cw} ^{a)}

Beziehung zwischen I_{cs} , I_{cu} und I_{cw}	Prüffolge	Gebrauchskategorie			
		A	A mit integrierter Sicherung	B	B mit integrierter Sicherung
Fall 1 $I_{cs} \neq I_{cu}$ für Gebrauchskategorie A $I_{cs} \neq I_{cu} \neq I_{cw}$ für Gebrauchskategorie B	I	X	X	X	X
	II	X	X	X	X
	III	X		X ^{b)}	
	IV	X ^{d)}		X	X
	V		X		X
Fall 2 $I_{cs} = I_{cw} \neq I_{cu}$ für Gebrauchskategorie B	I			X	X
	II			X	X
	III			X ^{b)}	
	IV			X	X
	V				X
	VI (kombiniert)			X ^{c)}	X ^{c)}
Fall 3 $I_{cs} = I_{cu}$ für Gebrauchskategorie A $I_{cs} = I_{cu} \neq I_{cw}$ für Gebrauchskategorie B	I	X	X	X	X
	II	X	X	X	X
	III				
	IV	X ^{d)}		X	X
	V		X		X
Fall 4 $I_{cs} = I_{cu} = I_{cw}$ für Gebrauchskategorie B	I			X	
	II			X	
	III				
	IV			X	
	V				
	VI (kombiniert)			X ^{c)}	
a) Die Tabelle gilt jeweils nur für einen Wert von U_e. Bei mehreren Bemessungswerten U_e gilt die Tabelle für jede einzelne Bemessungsbetriebsspannung U_e. Die anzuwendende Prüffolge ist mit X im entsprechenden Feld gekennzeichnet. b) Die Prüfung gilt nur, wenn $I_{cu} > I_{cw}$. c) Nach Ermessen des oder nach Vereinbarung mit dem Hersteller darf diese Prüffolge für Leistungsschalter der Gebrauchskategorie B angewendet werden und ersetzt dabei die Prüffolgen II und IV. d) Prüffolge IV gilt nur für Leistungsschalter, auf die Tabelle 4, Anmerkung 3, zutrifft.					

8.3.1.4 Alternative Prüfprogramme für Leistungsschalter, die drei- und vierpolige Ausführungen haben

Diese alternativen Prüfprogramme dürfen angewendet werden, wenn keine Konstruktionsunterschiede (siehe [7.1.5](#)) zwischen den Polen der vierpoligen und denen der dreipoligen Ausführung vorliegen.

Die Übereinstimmung mit den Prüfanforderungen kann erzielt werden, indem eines der alternativen Programme 1 oder 2 durchgeführt wird:

- Programm 1: Die anwendbaren Prüffolgen nach [Tabelle 9](#) werden an der dreipoligen Ausführung des Leistungsschalters durchgeführt. Zusätzlich sind die in [Tabelle 9b](#) aufgelisteten Prüfungen oder Prüffolgen mit der vierpoligen Ausführung auszuführen.
- Programm 2: Die anwendbaren Prüffolgen nach [Tabelle 9](#) werden an der vierpoligen Ausführung des Leistungsschalters durchgeführt. Zusätzlich sind die in [Tabelle 9c](#) aufgelisteten Prüfungen oder Prüffolgen mit der dreipoligen Ausführung auszuführen.

Tabelle 9b – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf vierpolige Leistungsschalter einer Konstruktion und Baugröße bei Prüfung nach dem alternativen Programm 1 in 8.3.1.4

Prüf- folge	Prüf- abschnitt		Vier identische Pole, gekennzeichneter oder ungekennzeich- neter Neutralleiter	Vierter Pol gekenn- zeichnet, Neutralleiter ungeschützt	Vierter Pol gekennzeichnet, Neutralleiter geschützt, Be- messung unterschiedlich zu den Außenleiterpolen
I	8.3.3.1	Prüfung der Auslöse- grenzwerte und kenn- zeichnenden Merkmale			
	8.3.3.1.1	Allgemeines			
	8.3.3.1.2	Kurzschlussauslöser	X eine Prüfung an irgend- einem Paar Pole ^a	X eine Prüfung an irgend- einem Paar Außenleiterpole ^a	X i) eine Prüfung an irgendeinem Paar Außenleiterpole ^a) X ii) eine Prüfung an N + irgend- einem Außenleiterpol
	8.3.3.1.3 a)	Überlastauslöser: – unverzüglich/unabhängig verzögert	X 3-ph	X 3-ph	X i) 3 Außenleiterpole X ii) N
	oder 8.3.3.1.3 b) (falls zutreffend)	– stromabhängig verzögert	X 3-ph	X 3-ph	X i) 3 Außenleiterpole X ii) N
	8.3.3.1.4	Zusätzliche Prüfung für unabhängig verzögerte Auslöser – Überlastauslöser – Kurzschlussauslöser			X i) 3 Außenleiterpole X ii) N X i) eine Prüfung an irgendeinem Paar Außenleiterpole ^a) X ii) eine Prüfung an N + irgend- einem Außenleiterpol
	8.3.3.2	Isolationseigenschaften	X	X	X
	8.3.3.3	Mechanische Betätigung und Betriebsverhalten			

Tabelle 9b (fortgesetzt)

Prüf- folge	Prüf- abschnitt		Vier identische Pole, gekennzeichneter oder ungekennzeich- neter Neutralleiter	Vierter Pol gekenn- zeichnet, Neutralleiter ungeschützt	Vierter Pol gekennzeichnet, Neutralleiter geschützt, Be- messung unterschiedlich zu den Außenleiterpolen
	8.3.3.3.1	Allgemeines			
	8.3.3.3.2	Bauweise und mechanische Betätigung	X	X	X
	8.3.3.3.3	Betriebsverhalten ohne Strom	X	X	X
	8.3.3.3.4	Betriebsverhalten mit Strom	X	X	X
	8.3.3.3.5	Ausfahrbare Leistungsschalter	X	X	X
	8.3.3.4	Überlastverhalten	X	X	X
	8.3.3.5	Nachweis der Isolationsfestigkeit	X	X	X
	8.3.3.6	Nachweis der Erwärmung	X	X	X
	8.3.3.7	Nachweis der Überlastauslöser			
	8.3.3.8	Nachweis der Unterspannungs- und Spannungsauslöser	X	X	X
	8.3.3.9	Nachweis der Stellung der Hauptkontakte	X	X	X
II	8.3.4	Bemessungs-Betriebskurz- schlussausschaltvermögen			
III	8.3.5 ^{b)}	Bemessungs-Grenzkurz- schlussausschaltvermögen	X	X	X
IV	8.3.6	Bemessungs- Kurzzeitstromfestigkeit	X nur vierter Pol und Nachbarpol (siehe 8.3.2.6.4)	X nur vierter Pol und Nachbarpol (siehe 8.3.2.6.4)	X nur vierter Pol und Nachbarpol (siehe 8.3.2.6.4)
V	8.3.7	Verhalten von Leistungsschaltern mit integrierten Sicherungen			
VI	8.3.8	Kombinierte Prüffolge			
ANMERKUNG Die Anwendbarkeit einer Prüfung oder Prüffolge ist durch X im jeweiligen Feld angezeigt.					
a) Im Fall einer elektronischen Auslöseeinheit dürfen diese Prüfungen an irgendeinem Pol durchgeführt werden.					
b) Diese Prüffolge ist auch anzuwenden, wenn bei der dreipoligen Prüfung Folge III an der dreipoligen Ausführung durch Folge II oder Folge VI ersetzt wird (siehe Tabelle 9).					

Tabelle 9c – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf dreipolige Leistungsschalter einer Konstruktion und Baugröße bei Prüfung nach dem alternativen Programm 2 in 8.3.1.4

Prüf- folge	Prüfabschnitt	Prüfung	Prüfung oder Folge von Prüfungen an dreipoliger Ausführung
I	8.3.3.1	Prüfung der Auslösegrenzwerte und kennzeichnenden Merkmale	
	8.3.3.1.1	Allgemeines	
	8.3.3.1.2	Kurzschlussauslöser	
	8.3.3.1.3 a) oder 8.3.3.1.3 b) (falls zutreffend)	Überlastauslöser: – unverzüglich/unabhängig verzögert – stromabhängig verzögert	
	8.3.3.1.4	Zusätzliche Prüfung für unabhängig verzögerte Auslöser – Überlastauslöser – Kurzschlussauslöser	
	8.3.3.2	Isolationseigenschaften	X
	8.3.3.3	Mechanische Betätigung und Betriebsverhalten	
	8.3.3.3.1	Allgemeines	
	8.3.3.3.2	Bauweise und mechanische Betätigung	
	8.3.3.3.3	Betriebsverhalten ohne Strom	X
	8.3.3.3.4	Betriebsverhalten mit Strom	X
	8.3.3.3.5	Ausfahrbare Leistungsschalter	
	8.3.3.4	Überlastverhalten	X
	8.3.3.5	Nachweis der Isolationsfestigkeit	X
	8.3.3.6	Nachweis der Erwärmung	X
	8.3.3.7	Nachweis der Überlastauslöser	
	8.3.3.8	Nachweis der Unterspannungs- und Spannungsauslöser	
	8.3.3.9	Nachweis der Stellung der Hauptkontakte	
II	8.3.4	Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen	
III	8.3.5 ^{b)}	Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen	X
IV	8.3.6	Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit	
V	8.3.7	Verhalten von Leistungsschaltern mit integrierten Sicherungen	
VI	8.3.8	Kombinierte Prüffolge	
ANMERKUNG Die Anwendbarkeit einer Prüfung oder Prüffolge ist durch X im jeweiligen Feld angezeigt.			
a) Im Fall einer elektronischen Auslöseeinheit dürfen diese Prüfungen an irgendeinem Pol durchgeführt werden.			
b) Diese Prüffolge ist auch anzuwenden, wenn bei der vierpoligen Prüfung Folge III an der vierpoligen Ausführung durch Folge II oder Folge VI ersetzt wird (siehe Tabelle 9).			