

	DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500)	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 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2000-08 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999 + A1:2004 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies (IEC 60439-1:1999 + A1:2004); German version EN 60439-1:1999 + A1:2004 Ensembles d' appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série (CEI 60439-1:1999 + A1:2004); Version allemande EN 60439-1:1999 + A1:2004 Gesamtumfang 110 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 1999-08-01 angenommene EN 60439-1 gilt zusammen mit der am 2004-03-16 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2005-01-01.

Daneben darf **DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2000-08** noch bis 2007-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60439-1/A1 (VDE 0660 Teil 500/A1):2002-09.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 431.1 „Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 17D „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies“ 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 zum Jahr 2006 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2000-08** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Im gesamten Text wurde der Begriff „Gehäuse“ durch „Umhüllung“ ersetzt (siehe 2.4.5).
- b) Begriffe und Definitionen wurden in Anlehnung an das IEV-Wörterbuch überarbeitet.
- c) Im gesamten Text wurden die Begriffe „getrennt“ und „nicht verbunden“ (isolated und disconnected) auf korrekte Verwendung überprüft und ggf. korrigiert.
- d) Die EMV-Anforderungen und -Prüfungen wurden grundlegend überarbeitet (siehe 7.10 und Anhang H).
- e) Die Prüfungen auf Beständigkeit gegen außergewöhnliche Wärme und Feuer (Glühdrahtprüfung) wurden neu aufgenommen (siehe 7.1.4 und 8.2.9).
- f) Die Tabelle 2 (Grenzübertemperaturen) wurde überarbeitet, u. a. wurden zusätzliche Grenzübertemperaturen für Bedienteile und für blanke Kupferleiter festgelegt.
- g) Die erforderlichen Schutzarten wurden neu festgelegt (siehe 7.4.3.2.2).
- h) Die Kennzeichnung von Betätigungsrichtungen wurde neu festgelegt (siehe 7.6.5.3).

Frühere Ausgaben

VDE 0660 Teil 5:1967-11

DIN 57660 Teil 500 (VDE 0660 Teil 500):1984-11

DIN VDE 0660 Teil 500/A2:1986-06

DIN VDE 0660 Teil 500:1991-04

DIN EN 60439 Teil 1/A1 (VDE 0660 Teil 500/A1):1993-10

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):1994-04, 2000-08

DIN EN 60439-1/A1 (VDE 0660 Teil 500/A1):1996-10

DIN EN 60439-1/A11 (VDE 0660 Teil 500/A11):1996-12

DIN EN 60439-1/A2 (VDE 0660 Teil 500/A2):1997-09

Ber. 1 zu DIN EN 60439 (Ber. 1 zu VDE 0660):1999-04

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 nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 472 S1:1989 + Corr. 2002	IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
–	IEC 60050-441:1984	IEV Kapitel 441:1990	–
–	IEC 60050-471:1984	–	–
–	IEC 60050-604:1987	IEV Kapitel 604:1989	–
HD 384.2 S1:1986 + A1:1993 + A2:1997	IEC 60050-826:1982 + A1:1990 + A2:1995	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1998-06	VDE 0100 Teil 200
Normen der Reihe HD 588 EN 60060	Normen der Reihe IEC 60060	Normen der Reihe DIN IEC 60060 (VDE 0432) DIN EN 60060 (VDE 0432)	Normen der Reihe VDE 0432
EN 60071-1:1995	IEC 60071-1:1993	DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07	VDE 0111 Teil 1
EN 60073:2002	IEC 60073:2002	DIN EN 60073 (VDE 0199):2003-05	VDE 0199
EN 60099-1:1994 + A1:1999	IEC 60099-1:1991 + A1:1999	DIN EN 60099-1 (VDE 0675 Teil 1):2000-08	VDE 0675 Teil 1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303 Teil 11):2003-11	VDE 0303 Teil 11
EN 60146-2:2000	IEC 60146-2:1999	DIN EN 60146-2 (VDE 0558 Teil 2):2001-02	VDE 0558 Teil 2
–	IEC 60158-2:1982 ¹⁾	–	–
EN 60204-1:1997	IEC 60204-1:1997 + Corrigendum 1998	DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998-11	VDE 0113 Teil 1
HD 21.3 S3:1995 + A1:1999	IEC 60227-3:1993 (mod.)	DIN VDE 0281-3 (VDE 0281 Teil 3):2001-01	VDE 0281 Teil 3
–	IEC 60227-4:1992 A1:1997	–	–
HD 22.3 S3:1995 + A1:1999	IEC 60245-3:1980 (mod.)	DIN VDE 0282-3 (VDE 0282 Teil 3):2000-07	VDE 0282 Teil 3
HD 22.4 S3:1995 + A1:1999 + A2:2002	IEC 60245-4:1994 (mod.)	DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4):2003-10	VDE 0282 Teil 4

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2005-01

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60269	Normen der Reihe IEC 60269	Normen der Reihe DIN EN 60269 (VDE 0636)	VDE 0636
HD 384.3 S2:1995	IEC 60364-3:1993 (mod.)	DIN VDE 0100-300 (VDE 0100 Teil 300):1996-01	VDE 0100 Teil 300
HD 384.4.41 S2:1996	IEC 60364-4-41:2001 Vorläufer: IEC 60364-4-41:1992 (mod.)	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01	VDE 0100 Teil 410
HD 384.4.41 S2/A1:2002	A2:1999 (mod.)	DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100 Teil 410/A1):2003-06	VDE 0100 Teil 410/A1
HD 384.4.443 S1:2000	IEC 60364-4-443:1995	DIN VDE 0100-443 (VDE 0100 Teil 443):2002-01	VDE 0100 Teil 443
HD 384.4.46 S2:2001	IEC 60364-4-46:1981 (mod.)	DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460):2002-08	VDE 0100 Teil 460
HD 384.5.537 S2:1998	IEC 60364-5-537:1981 + A1:1989 (mod.)	DIN VDE 0100-537 (VDE 0100 Teil 537):1999-06	VDE 0100 Teil 537
HD 384.5.54 S1:1980	IEC 60364-5-54:1980	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11	VDE 0100 Teil 540
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	–
EN 60445:2000	IEC 60445:1999	DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08	VDE 0197
EN 60446:1999	IEC 60446:1999	DIN EN 60446 (VDE 0198):1999-10	VDE 0198
EN 60447:1993	IEC 60447:1993	DIN EN 60447:1994-04	–
–	Normen der Reihe IEC 60502	–	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN EN 60664-1 (VDE 0110 Teil 1):2003-11	VDE 0110 Teil 1
EN 60695-2-10:2001	IEC 60695-2-10:2000	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471 Teil 2-10):2001-11	VDE 0471 Teil 2-10
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471 Teil 2-11):2001-11	VDE 0471 Teil 2-11
Normen der Reihe EN 60865	Normen der Reihe IEC 60865	Normen der Reihe DIN EN 60865 (VDE 0103)	VDE 0103
HD 528 S2:1997	IEC/TR 60890:1987 + Corr. 1988 + A1:1995	DIN VDE 0660-507 (VDE 0660 Teil 507):1997-11	VDE 0660 Teil 507
EN 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001	IEC 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001	DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):2002-12	VDE 0600 Teil 100
EN 60947-3:1999 + A1:2001	IEC 60947-3:1999 + Corr. 1999 + A1:2001 + Corr. 1:2001	DIN EN 60947-3 (VDE 0660 Teil 107):2001-12	VDE 0660 Teil 107

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60947-4-1:2001 + A1:2002	IEC 60947-4-1:2000 + A1:2002	DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102):2003-09	VDE 0660 Teil 102
EN 60947-4-2:2000 + A1:2002	IEC 60947-4-2:1999 + A1:2001	DIN EN 60947-4-2 (VDE 0660 Teil 117):2002-12	VDE 0660 Teil 117
EN 60947-4-3:2000	IEC 60947-4-3:1999	DIN EN 60947-4-3 (VDE 0660 Teil 109):2000-09	VDE 0660 Teil 109
EN 61000-3-2:2000	IEC 61000-3-2:2000 (mod.)	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838 Teil 2):2001-12	VDE 0838 Teil 2
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2):2001-12	VDE 0847 Teil 4-2
EN 61000-4-3:2002 + A1:2002	IEC 61000-4-3:2002 + A1:2002	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3):2003-11	VDE 0847 Teil 4-3
EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001	IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4):2002-07	VDE 0847 Teil 4-4
EN 61000-4-5:1995 + A1:2001	IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847 Teil 4-5):2001-12	VDE 0847 Teil 4-5
–	IEC 61000-4-6:2003	–	–
EN 61000-4-8:1993 + A1:2001	IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000	DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8):2001-12	VDE 0847 Teil 4-8
EN 61000-4-11:1994 + A1:2001	IEC 61000-4-11:1994 + A1:2000	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847 Teil 4-11):2001-12	VDE 0847 Teil 4-11
EN 61000-4-13:2002	IEC 61000-4-13:2002	DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847 Teil 4-13):2003-02	VDE 0847 Teil 4-13
EN 61000-6-3:2001	IEC 61000-6-3:1996 (mod.)	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839 Teil 6-3):2002-08	VDE 0839 Teil 6-3
EN 61000-6-4:2001	IEC 61000-6-4:1997 (mod)	DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839 Teil 6-4):2002-08	VDE 0839 Teil 6-4
Normen der Reihe EN 61082	Normen der Reihe IEC 61082	Normen der Reihe DIN EN 61082	–
–	IEC/TR 61117:1992	DIN IEC 61117 (VDE 0660 Teil 509):1993-09	VDE 0660 Teil 509
EN 61346-1:1996	IEC 61346-1:1996	DIN EN 61346-1:1997-01	–
–	CISPR 11:2003	–	–
–	CISPR 11/A1:2004	–	–
1) IEC 60158-2 wurde ersetzt durch IEC 60947-4-2 und IEC 60947-4-3.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60060 (VDE 0432) (Reihe), *Hochspannungs-Prüftechnik*.

DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07, *Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen (IEC 60071-1:1993); Deutsche Fassung EN 60071-1:1995*.

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2005-01

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

DIN EN 60099-1 (VDE 0675 Teil 1):2000-08, *Überspannungsableiter – Teil 1: Überspannungsableiter mit nichtlinearen Widerständen und Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-1:1991 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60099-1:1994 + A1:1999.*

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

DIN EN 60146-2 (VDE 0558 Teil 2):2001-02, *Halbleiter-Stromrichter – Teil 2: Selbstgeführte Halbleiter-Stromrichter einschließlich Gleichstrom-Direktumrichter (IEC 60146-2:1999); Deutsche Fassung EN 60146-2:2000.*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998-11, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997 + Corrigendum 1998); Deutsche Fassung EN 60204-1:1997.*

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

DIN EN 60417 (Reihe), *Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung.*

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

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

DIN EN 60447:1994-04, *Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) – Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:1993); Deutsche Fassung EN 60447:1993.*

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

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

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471 Teil 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 Teil 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 60865 (VDE 0103) (Reihe), *Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung.*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):2002-12, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001.*

DIN EN 60947-3 (VDE 0660 Teil 107):2001-12, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:1999 + Corrigendum:1999 + A1:2001 + Corrigendum 1:2001); Deutsche Fassung EN 60947-3:1999 + A1:2001.*

DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102):2003-09, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-1: Schütze und Motorstarter – Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:2001 + A1:2002.*

DIN EN 60947-4-2 (VDE 0660 Teil 117):2002-12, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-2: Schütze und Motorstarter – Halbleiter-Motor-Steuergeräte und -Starter für Wechselspannungen (IEC 60947-4-2:1999 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 60947-4-2:2000 + A1:2002.

DIN EN 60947-4-3 (VDE 0660 Teil 109):2000-09, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-3: Schütze und Motorstarter – Halbleiter-Steuergeräte und -Schütze für nichtmotorische Lasten für Wechselspannung (IEC 60947-4-3:1999); Deutsche Fassung EN 60947-4-3:2000.

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838 Teil 2):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom = 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2000, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:2000.

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

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

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

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

DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-8:1993 + A1:2001.

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

DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847 Teil 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 61000-6-3 (VDE 0839 Teil 6-3):2002-08, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2001.

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

DIN EN 61082 (Reihe), Dokumente der Elektrotechnik.

DIN EN 61346-1:1997-01, Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte – Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung – Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61346-1:1996); Deutsche Fassung EN 61346-1:1996.

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

DIN IEC 60060 (VDE 0432) (Reihe), Hochspannungs-Prüftechnik.

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2005-01

DIN IEC 61117 (VDE 0660 Teil 509):1993-09, Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Verfahren zur Ermittlung der Kurzschlussfestigkeit von partiell typgeprüften Schaltgerätekombinationen (PTSK); Identisch mit Report IEC 61117:1992.

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

IEV Kapitel 604:1989, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 604: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Betrieb*.

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1998-06, Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 200: Begriffe.

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

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

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

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100 Teil 443):2002-01, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 44: Schutz bei Überspannungen – Hauptabschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen (IEC 60364-4-443:1995, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.443 S1:2000.

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

DIN VDE 0100-537 (VDE 0100 Teil 537):1999-06, Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 53: Schaltgeräte und Steuergeräte – Abschnitt 537: Geräte zum Trennen und Schalten (IEC 60364-5-537:1981 + A1:1989, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.5.537 S2:1998.

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11, Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.

DIN VDE 0281-3 (VDE 0281 Teil 3):2001-01, Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung; Deutsche Fassung HD 21.3 S3:1995 + A1:1999.

DIN VDE 0282-3 (VDE 0282 Teil 3):2000-07, Gummi-isolierte Leitungen für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Wärmebeständige Silikonaderleitungen; Deutsche Fassung HD 22.3 S3:1995 + A1:1999.

DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4):2003-10, Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen (IEC 60245-4:1994, modifiziert); Deutsche Fassung HD 22.4 S3:1995 + A1:1999 + A2:2002.

DIN VDE 0660-507 (VDE 0660 Teil 507):1997-11, Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Verfahren zur Ermittlung der Erwärmung von partiell typgeprüften Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen (PTSK) durch Extrapolation (IEC 60890:1987 + Corrigendum 1988 + A1:1995); Deutsche Fassung HD 528 S2:1997.

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen
(IEC 60439-1:1999 + A1:2004)

Low-voltage switchgear and controlgear
assemblies
Part 1: Type-tested and partially type-tested
assemblies
(IEC 60439-1:1999 + A1:2004)

Ensembles d'appareillage à basse tension
Partie 1: Ensembles de série et ensembles
dérivés de série
(CEI 60439-1:1999 + A1:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-08-01 und die A1 am 2004-03-16 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, Slowenien, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 17D/214A/FDIS, zukünftige Änderung zu IEC 60439-1:1992, ausgearbeitet von dem SC 17D „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies“ des IEC TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC/CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-08-01 als Änderung A3 zu EN 60439-1:1994 angenommen.

Der Text des Schriftstücks wurde im September 1999 von der IEC zusammen mit dem Text der IEC 60439-1:1992 und deren Änderungen 1:1995 und 2:1996 als vierte Ausgabe der IEC 60439-1 veröffentlicht. Laut Beschluss des Technischen Büros von CENELEC wurde die Annahme von EN 60439-1:1994/A3 in die Annahme einer neuen EN 60439-1 umgewandelt.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60439-1:1994 + A1:1994 + A11:1996 + A2:1997.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2000-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-08-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, F, G, H und ZA normativ, die Anhänge C, D und E informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60439-1:1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen.

IEC 60364-5-537 ANMERKUNG Zusammen mit deren Änderung 1:1989, harmonisiert als HD 384.5.537 S2:1998 (modifiziert).

Vorwort zur Änderung A1

Der Text des Schriftstücks 17D/294/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60439-1:1999, ausgearbeitet von dem SC 17D „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies“ des IEC TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC/CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-03-16 als Änderung A1 zu EN 60439-1:1999 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2004 zur Internationalen Norm IEC 60439-1:1999 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zur Änderung A1	3
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich und Zweck	7
1.2 Normative Verweisungen	7
2 Begriffe	10
2.1 Allgemeines	10
2.2 Baueinheiten von Schaltgerätekombinationen	12
2.3 Äußere Bauformen von Schaltgerätekombinationen	14
2.4 Konstruktionsteile von Schaltgerätekombinationen	15
2.5 Aufstellungsbedingungen von Schaltgerätekombinationen	18
2.6 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	19
2.7 Gänge innerhalb von Schaltgerätekombinationen	20
2.8 Elektronische Funktionen	20
2.9 Isolationskoordination	20
2.10 Kurzschlussströme	23
3 Einteilung von Schaltgerätekombinationen	24
4 Elektrische Merkmale von Schaltgerätekombinationen	24
4.1 Bemessungsspannungen	24
4.2 Bemessungsstrom (I_n) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)	25
4.3 Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)	25
4.4 Bemessungsstoßstromfestigkeit (I_{pk}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)	26
4.5 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (I_{cc}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)	26
4.6 Bemessungskurzschlussstrom bei Schutz durch Sicherungen (I_{ct}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)	26
4.7 Bemessungsbelastungsfaktor	26
4.8 Bemessungsfrequenz	27
5 Angaben zur Schaltgerätekombination	27
5.1 Aufschriften	27
5.2 Kennzeichnungen	28
5.3 Aufstellungs-, Betriebs- und Wartungsanweisungen	28
6 Betriebsbedingungen	28
6.1 Übliche Betriebsbedingungen	28
6.2 Besondere Betriebsbedingungen	30
6.3 Bedingungen während des Transports, der Lagerung und der Aufstellung	30
7 Bauanforderungen	31
7.1 Mechanischer Aufbau	31
7.2 Umhüllung und Schutzart	35

	Seite
7.3 Erwärmung	36
7.4 Schutz gegen elektrischen Schlag	37
7.5 Kurzschlussschutz und Kurzschlussfestigkeit	45
7.6 Betriebsmittel für den Einbau in Schaltgerätekombinationen	48
7.7 Innere Unterteilung von Schaltgerätekombinationen durch Schutzabdeckungen oder Trennwände	53
7.8 Elektrische Verbindungen innerhalb einer Schaltgerätekombination: blanke und isolierte Leiter	54
7.9 Anforderungen an die Energieversorgung für elektronische Betriebsmittel	54
7.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	57
7.11 Bezeichnung der Art der elektrischen Verbindung der Funktionseinheiten	59
8 Prüfungen	59
8.1 Einteilung der Prüfungen	59
8.2 Typprüfungen	60
8.3 Stückprüfungen	74
Anhang A (normativ) GröÙte und kleinste Anschlussquerschnitte für Kupferleiter (siehe 7.1.3.2)	79
Anhang B (normativ) Verfahren für die Querschnittsberechnung von Schutzleitern im Hinblick auf thermische Beanspruchung durch Ströme von kurzer Dauer (Weitere Einzelheiten siehe IEC 60364-5-54)	80
Anhang C (gestrichen)	81
Anhang D (informativ) Formen der inneren Unterteilung (siehe 7.7)	82
Anhang E (informativ) Punkte, die Vereinbarungen zwischen Hersteller und Anwender zum Inhalt haben	85
Anhang F (normativ) Messung von Kriechstrecken und Luftstrecken	86
Anhang G (normativ) Zusammenhang zwischen der Nennspannung des Versorgungsnetzes und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von Betriebsmitteln	91
Anhang H (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	93
Literaturhinweise	99
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	100
 Bild 1 – Verhältnis $\frac{\hat{U}_i + \Delta u}{\hat{U}_i}$ in Abhängigkeit von der Zeit	 55
Bild 2 – Grenzwerte der Oberschwingungen der Nennversorgungsspannung	56
Bild D.1 – Zeichenerklärung zu den Bildern D.2	82
Bild D.2 – Formen 1 und 2	83
Bild D.2 – Formen 3 und 4	84
Bild F.1 – Messung von Rippen	86
Bild H.1 – Beispiele für Ports	93
 Tabelle 1 – Werte für den Bemessungsbelastungsfaktor	 26
Tabelle 2 – Grenzübertemperaturen	37

	Seite
Tabelle 3 – Querschnitte für Schutzleiter (PE, PEN)	41
Tabelle 3A – Querschnitte für Verbindungsleiter aus Kupfer.....	42
Tabelle 4 – Normwerte des Faktors n	46
Tabelle 5 – Leiteraushwahl und Verlegebedingungen.....	48
Tabelle 6 – Elektrischer Zustand in den verschiedenen Stellungen von Einschüben	52
Tabelle 6A – Formen der inneren Unterteilung.....	53
Tabelle 7 – Zusammenstellung der Nachweise und Prüfungen von TSK und PTSK.....	61
Tabelle 8 – Prüf-Kupferleiter für Bemessungsströme bis einschließlich 400 A	63
Tabelle 9 – Zuordnung der Normquerschnitte von Kupferleitern zum Bemessungsstrom.....	64
Tabelle 10 – Prüfspannungen	66
Tabelle 11 – Prüfspannungen	66
Tabelle 12 – Zusammenhang zwischen dem Kupferdrahtdurchmesser und dem unbeeinflussten Fehlerstrom.....	70
Tabelle 13 – Prüfung der Isolationsfestigkeit mit Stoßspannung, netzfrequenter Wechselspannung und Gleichspannung	76
Tabelle 14 – Mindestluftstrecken	77
Tabelle 15 – Prüfspannungen über die offenen Kontakte von Geräten mit Trennfunktion	77
Tabelle 16 – Mindestkriechstrecken	78
Tabelle A.1	79
Tabelle B.1 – Werte des Faktors k von isolierten Schutzleitern, die nicht in Kabeln/Leitungen enthalten sind oder für blanke Schutzleiter in Verbindung mit der Kabelumhüllung	80
Tabelle G.1 – Zusammenhang zwischen Nennspannung der Stromversorgung und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des Gerätes bei Schutz durch Überspannungsableiter nach IEC 60099-1	92
Tabelle H.1 – Störaussendungsgrenzen für die Umgebung A	95
Tabelle H.2 – Störaussendungsgrenzen für die Umgebung B	95
Tabelle H.3 – Prüfungen der EMV-Störfestigkeit für Umgebung A (siehe H.8.2.8.1).....	96
Tabelle H.4 – Prüfungen der EMV-Störfestigkeit für Umgebung B (siehe H.8.2.8.1).....	97
Tabelle H.5 – Anerkennungskriterien bei Vorliegen elektromagnetischer Störungen	98

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Internationale Norm gilt für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, als typgeprüfte Schaltgerätekombinationen und partiell typgeprüfte Schaltgerätekombinationen mit einer Bemessungsspannung von höchstens AC 1000 V, bei Frequenzen bis höchstens 1000 Hz oder DC 1500 V.

Diese Norm gilt auch für Schaltgerätekombinationen, die Betriebsmittel für Steuerungen und/oder Leistungsstromkreise enthalten, deren Frequenz höher liegt. In diesem Fall gelten entsprechende zusätzliche Anforderungen.

Diese Norm gilt für ortsfeste oder ortsveränderbare Schaltgerätekombinationen mit oder ohne Umhüllung.

ANMERKUNG Zusätzliche Anforderungen für bestimmte Ausführungen von Schaltgerätekombinationen sind in ergänzenden Normen festgelegt.

Diese Norm gilt für Schaltgerätekombinationen zur Verwendung bei der Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Umformung elektrischer Energie und für die Steuerung von Betriebsmitteln, die elektrische Energie verbrauchen.

Sie gilt auch für solche Schaltgerätekombinationen, die für den Einsatz unter besonderen Verwendungsbedingungen bestimmt sind, z. B. auf Schiffen, Schienenfahrzeugen, Hebezeugausrüstungen oder in explosionsfähiger Atmosphäre oder für den Gebrauch in Wohnhäusern (Bedienung durch Laien), unter der Voraussetzung, dass die für diese Zwecke geltenden zusätzlichen Anforderungen erfüllt sind.

Diese Norm gilt auch für Schaltgerätekombinationen, die für die elektrische Ausrüstung von Maschinen bestimmt sind. Es müssen jedoch, wo zutreffend, die zusätzlichen Anforderungen der **IEC 60204-1** erfüllt werden.

Diese Norm gilt nicht für einzelne Betriebsmittel und für sich allein verwendbare Gruppen von Betriebsmitteln, wie z. B. Motorstarter, Sicherungslasttrenner, elektronische Baugruppen, für die gültige Normen bestehen.

Zweck dieser Norm ist es, Begriffe, Betriebs- und Umgebungsbedingungen, Bauanforderungen, technische Kenndaten und Prüfungen für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen festzulegen.

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 60038:1983, *IEC standard voltages*

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

IEC 60050(471):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*

IEC 60050(604):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60060, *High-voltage test techniques*

IEC 60071-1:1976, *Insulation co-ordination – Part 1: Terms, definitions, principles and rules*

IEC 60073:1996, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles of indication devices and actuators*

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type grapped surge arresters for a.c. systems*

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

IEC 60146-2:1974, *Semiconductor convertors – Part 2: Semiconductor self-commutated convertors*

IEC 60158-2:1982, *Low-voltage controlgear – Part 2: Semiconductor contactors (solid state contactors)*

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60227-3:1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-4:1992, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60245-3:1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Heat-resistant silicone insulated cables*

IEC 60245-4:1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60269, *Low-voltage fuses*

IEC 60364-3:1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

IEC 60364-4-41:1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60364-4-443:1995, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection of safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching^{*)}*

IEC 60364-4-46:1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switches*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60417 (alle Teile), *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 60445:1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules of an alphanumeric system*

IEC 60446:1989, *Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60447:1993, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 60502:1994, *Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV*

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

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

^{*)} Es gibt eine konsolidierte Fassung 2.1 (1999), die IEC 60364-4-443 (1995) und deren Änderung 1 (1998) enthält.

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 60865 (alle Teile), *Short-circuit currents – Calculation of effects*

IEC 60890:1987, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear*

IEC 60947-1:1988, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-3:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 1: Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

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

IEC 6100-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity tests*

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

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variation 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 61000-6-3:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 6000-6-4:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61082 (alle Teile), *Preparation of documents used in electrotechnology*

IEC 61117:1992, *A method for assessing the short-circuit withstand strength of partially type-tested assemblies (PTTA)*

IEC 61346-1:1996, *Industrial systems, installation and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules*

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement Amendment 1 (1999)*

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten folgende Begriffe:

ANMERKUNG Verschiedene Begriffe dieses Abschnittes sind unverändert oder modifiziert aus der IEC 60050 (IEV) oder aus anderen IEC-Publikationen übernommen.

2.1 Allgemeines

2.1.1

Niederspannungs-Schaltgerätekombination (Schaltgerätekombination)

en: low-voltage switchgear and controlgear assembly (ASSEMBLY)

fr: ensemble d'appareillage à basse tension (ENSEMBLE)

Zusammenfassung eines oder mehrerer Niederspannungsschaltgeräte mit zugehörigen Betriebsmitteln zum Steuern, Messen, Melden und den zugehörigen Schutz- und Regeleinrichtungen usw., unter Verantwortung des Herstellers komplett zusammengebaut, mit allen inneren elektrischen und mechanischen Verbindungen und Konstruktionsteilen (siehe [2.4](#))

ANMERKUNG 1 Im weiteren Text dieser Norm wird für Niederspannungs-Schaltgerätekombination die Abkürzung Schaltgerätekombination verwendet.

ANMERKUNG 2 Die Schaltgerätekombination darf elektromechanische oder elektronische Betriebsmittel enthalten.

ANMERKUNG 3 Aus verschiedenen Gründen, z. B. aus Transport- oder Fertigungsrücksichten, dürfen bestimmte Arbeitsgänge des Zusammenbaus an einem Ort außerhalb des Herstellerbetriebes vorgenommen werden.

2.1.1.1

typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination (TSK)

en: type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly (TTA)

fr: ensemble d'appareillage à basse tension de série (ES)

Niederspannungs-Schaltgerätekombination, die ohne wesentliche Abweichungen mit dem Ursprungstyp oder -system der nach dieser Norm typgeprüften Schaltgerätekombination übereinstimmt

ANMERKUNG 1 Im weiteren Text dieser Norm wird für typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination die Abkürzung „TSK“ verwendet.

ANMERKUNG 2 Aus verschiedenen Gründen, z. B. aus Transport- und Fertigungsrücksichten, dürfen bestimmte Arbeitsgänge des Zusammenbaus an einem Ort außerhalb des Betriebes des TSK-Herstellers vorgenommen werden. Diese Schaltgerätekombination gilt als typgeprüft, wenn ihr Zusammenbau nach den Angaben des Herstellers so ausgeführt wird, dass die Gleichwertigkeit mit dem Ursprungstyp oder -system zur Erfüllung dieser Norm sichergestellt ist; dies schließt die Durchführung der erforderlichen Stückprüfungen ein.

2.1.1.2

partiell typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination (PTSK)

en: partially type-tested low-voltage switchgear and controlgear ASSEMBLY (PTTA)

fr: ENSEMBLE d'appareillage à basse tension dérive de série (EDS)

Niederspannungs-Schaltgerätekombination, die beides, typgeprüfte und nicht typgeprüfte Baugruppen, enthält, vorausgesetzt, dass letztere abgeleitet sind (z. B. durch Berechnung) von typgeprüften Baugruppen, die die entsprechenden Prüfungen bestanden haben (siehe [Tabelle 7](#))

ANMERKUNG Im weiteren Text dieser Norm wird für die partiell typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination die Abkürzung „PTSK“ verwendet.

2.1.2**Hauptstromkreis (einer Schaltgerätekombination)**

en: main circuit (of an ASSEMBLY)

fr: circuit principal (d'un ENSEMBLE)

alle leitfähigen Teile einer Schaltgerätekombination in einem Stromkreis, der elektrische Leistung übertragen soll (IEV 441-13-02)

2.1.3**Hilfsstromkreis (einer Schaltgerätekombination)**

en: auxiliary circuit (of an ASSEMBLY)

fr: circuit auxiliaire (d'un ENSEMBLE)

alle leitfähigen Teile einer Schaltgerätekombination in einem Stromkreis (nicht Hauptstromkreis) für Steuerung, Messung, Meldung, Regelung, zur Datenverarbeitung usw. [IEV 441-13-03, modifiziert]

ANMERKUNG Die Hilfsstromkreise einer Schaltgerätekombination umfassen die Steuer- und Hilfsstromkreise der Schaltgeräte.

2.1.4**Sammelschiene**

en: busbar

fr: barre omnibus

Leiter mit geringer Impedanz, an den mehrere elektrische Stromkreise unabhängig voneinander angeschlossen werden können

ANMERKUNG Der Begriff Sammelschiene besagt nichts über die geometrische Form, Größe oder Abmessung des Leiters.

2.1.4.1**Hauptsammelschiene**

en: mainbusbar

fr: jeu de barre principal

Sammelschiene, an welche eine oder mehrere Verteilschienen und/oder Einspeisungen und Abgangseinheiten angeschlossen werden können

2.1.4.2**Verteilschiene**

en: distribution busbar

fr: jeu de barre de distribution

Sammelschiene innerhalb eines Feldes, welche mit einer Hauptsammelschiene verbunden ist und von welcher Abgangseinheiten eingespeist werden

2.1.5**Funktionseinheit**

en: functional unit

fr: unité fonctionnelle

Teil einer Schaltgerätekombination, der alle elektrischen und mechanischen Komponenten umfasst, die zur Erfüllung der gleichen Funktion beitragen

ANMERKUNG Leiter, die mit einer Funktionseinheit verbunden sind, die sich aber außerhalb des Abteils oder des durch Umhüllung geschützten Raumes befinden (z. B. Leitungen von Hilfsstromkreisen angeschlossen an einem gemeinsamen Abteil), werden nicht als Teil der Funktionseinheit betrachtet.

2.1.6**Einspeisung**

en: incoming unit

fr: unité d'arrivée

Funktionseinheit einer Schaltgerätekombination, die üblicherweise für die Zufuhr elektrischer Energie in die Schaltgerätekombination bestimmt ist

2.1.7

Abgang

en: outgoing unit

fr: unité de départ

Funktionseinheit, die üblicherweise für die Abgabe elektrischer Energie an einen oder mehrere abgehende Stromkreise bestimmt ist

2.1.8

Funktionsgruppe

en: functional group

fr: groupe fonctionnel

Gruppe von mehreren Funktionseinheiten, die zur Erfüllung ihrer betrieblichen Funktionen elektrisch miteinander verbunden sind

2.1.9

Prüfzustand

en: test situation

fr: condition d'essai

Zustand einer Schaltgerätekombination oder eines ihrer Teile, in dem die betreffenden Hauptstromkreise auf ihrer Einspeiseseite geöffnet sind, aber die Anforderungen an eine Trennstrecke nicht erfüllt werden müssen, wobei die zugehörigen Hilfsstromkreise angeschlossen sind, so dass die Funktion der eingebauten Geräte geprüft werden kann

2.1.10

Trennzustand

en: isolated situation

fr: situation de sectionnement

Zustand einer Schaltgerätekombination oder eines ihrer Teile, in dem die betreffenden Hauptstromkreise auf ihrer Einspeiseseite getrennt sind und die zugehörigen Hilfsstromkreise ebenfalls getrennt sind

2.1.11

betriebsbereiter Zustand

en: connected situation

fr: situation raccordée

Zustand einer Schaltgerätekombination oder eines ihrer Teile, in dem der betreffende Hauptstromkreis und die zugehörigen Hilfsstromkreise für ihren bestimmungsgemäßen Betrieb verbunden sind

2.2 Baueinheiten von Schaltgerätekombinationen

2.2.1

Feld

en: section

fr: colonne

Baueinheit einer Schaltgerätekombination zwischen zwei aufeinander folgenden senkrechten Begrenzungs-ebenen

2.2.2

Fach

en: sub-section

fr: élément de colonne

Baueinheit einer Schaltgerätekombination zwischen zwei übereinander liegenden waagerechten Begren-zungsebenen innerhalb eines Feldes

2.2.3

Abteil

en: compartment

fr: compartiment

Feld oder Fach, das mit Ausnahme der für das Anschließen, die Steuerung oder die Belüftung notwendigen Öffnungen umschlossen ist

2.2.4**Transporteinheit**

en: transport unit

fr: unité de transport

Teil einer Schaltgerätekombination oder eine vollständige Schaltgerätekombination, die für den Transport nicht weiter zerlegt wird

2.2.5**Einsatz**

en: fixed part

fr: partie fixe

Baugruppe aus Betriebsmitteln, die auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion für festen Einbau zusammengebaut und verdrahtet sind (siehe 7.6.3)

2.2.6**herausnehmbares Teil**

en: removable part

fr: partie amovible

Teil, das als Ganzes von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden darf, auch wenn der Stromkreis, an den es angeschlossen ist, unter Spannung steht

2.2.7**Einschub**

en: withdrawable part

fr: partie débrochable

herausnehmbares Teil, das von der Betriebsstellung zur Trennstellung und, falls vorhanden, zu einer Prüfstellung gebracht werden kann, während es mechanisch mit der Schaltgerätekombination verbunden bleibt

2.2.8**Betriebsstellung**

en: connected position

fr: position raccordée

Stellung eines herausnehmbaren Teiles oder Einschubes, in der diese für die vorgesehene Funktion voll angeschlossen sind

2.2.9**Prüfstellung**

en: test position

fr: position d'essai

Stellung eines Einschubes, in der die betreffenden Hauptstromkreise an der Einspeiseseite geöffnet sind, aber die Anforderungen an eine Trennstrecke nicht erfüllt werden müssen, und in der die Hilfsstromkreise so angeschlossen sind, dass eine Funktionsprüfung des Einschubes vorgenommen werden kann, wobei dieser mechanisch mit der Schaltgerätekombination verbunden bleibt

ANMERKUNG Die Öffnung darf auch durch Betätigung einer geeigneten Einrichtung hergestellt werden, ohne dass der Einschub mechanisch bewegt wird.

2.2.10**Trennstellung**

en: isolated position

fr: position de sectionnement

Stellung des Einschubes, in der in den Hauptstromkreisen und Hilfsstromkreisen auf ihrer Einspeiseseite Trennstrecken (siehe 7.1.2.2) offen sind, während dieser mit der Schaltgerätekombination mechanisch verbunden bleibt

ANMERKUNG Die Trennstrecke darf auch durch Betätigung einer geeigneten Einrichtung hergestellt werden, ohne dass der Einschub mechanisch bewegt wird.

2.2.11

Absetzstellung

en: removed position

fr: position retirée

Stellung eines herausnehmbaren Teiles oder Einschubes, wenn dieses/dieser sich außerhalb der Schaltgerätekombination befindet und mechanisch und elektrisch von dieser gelöst ist

2.2.12

elektrische Verbindungen von Funktionseinheiten

en: electrical connections of functional units

fr: connexions électriques des unités fonctionnelles

2.2.12.1

feste Verbindung

en: fixed connection

fr: connexion fixe

Verbindung, die durch ein Werkzeug hergestellt oder gelöst wird

2.2.12.2

lösbare Verbindung

en: disconnectable connection

fr: connexion déconnectable

Verbindung, die von Hand ohne Werkzeug hergestellt oder gelöst wird

2.2.12.3

geführte Verbindung

en: withdrawable connection

fr: connexion déconnectable

Verbindung, die hergestellt oder unterbrochen wird, wenn die Funktionseinheit in den betriebsbereiten Zustand oder Trennzustand gebracht wird

2.3 Äußere Bauformen von Schaltgerätekombinationen

2.3.1

offene Bauform

en: open-type ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE ouvert

Schaltgerätekombination, bei der die elektrischen Betriebsmittel in einer Tragkonstruktion so angeordnet sind, dass ihre aktiven Teile zugänglich sind

2.3.2

Tafelbauform

en: dead-front ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE ouvert à protection frontale

offene Bauform mit einer Bedienungsfront, die einen Schutzgrad von vorn bietet. Von anderen Richtungen dürfen aktive Teile zugänglich sein.

2.3.3

geschlossene Bauform

en: enclosed ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE sous enveloppe

Schaltgerätekombination, die allseitig, gegebenenfalls mit Ausnahme der Befestigungsfläche, so umhüllt ist, dass ein Schutzgrad erreicht wird

2.3.3.1

Schrankbauform

en: cubicle-type ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE en armoire

geschlossene Bauform einer Schaltgerätekombination, im Allgemeinen zur Aufstellung auf dem Boden, die mehrere Felder, Fächer oder Abteile umfassen darf

2.3.3.2**mehrfach-Schrankbauform**

en: multi-cubicle-type ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE en armoires multiples

Kombination mehrerer mechanisch verbundener Schaltgerätekombinationen in Schrankbauform

2.3.3.3**Pultbauform**

en: desk-type ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE en pupitre

geschlossene Bauform einer Schaltgerätekombination mit waagrecht oder geneigter Bedienungsfläche oder einer Kombination aus beiden, in der Betätigungs-, Mess-, Meldegeräte usw. untergebracht sind

2.3.3.4**Kastenbauform**

en: box-type ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE en coffret

geschlossene Bauform einer Schaltgerätekombination, im Allgemeinen zum Anbau an einer senkrechten Fläche

2.3.3.5**Mehrfachkastenbauform**

en: multi-box-type ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE en coffrets multiples

Kombination von mechanisch miteinander verbundenen Kästen mit oder ohne einem gemeinsamen Traggestell. Die elektrischen Verbindungen zwischen benachbarten Kästen werden durch Öffnungen in den gemeinsamen Berührungsflächen hindurchgeführt.

2.3.4**Schienenverteiler**

en: busbar trunking system (busway)

fr: canalisation préfabriquée

typgeprüfte Schaltgerätekombination in Form eines Leitersystems, das in einem Kanal, einer Wanne oder einer ähnlichen Umhüllung Sammelschienen enthält, die in Isolierstoffen gehalten werden [IEV 441-12-07, modifiziert].

Diese Schaltgerätekombination darf z. B. bestehen aus:

- Schienenverteilerelementen mit oder ohne Abgangsmöglichkeiten (Abgangsstellen);
- Schienenverteilerelementen zum Wechseln der Lage der Außenleiter, zum Dehnungsausgleich, zur flexiblen Verlegung, zur Einspeisung und zur Adaption;
- Abgangskästen.

ANMERKUNG Der Begriff „Sammelschiene“ legt keine geometrische Form, Größe und Abmessung des Leiters fest.

2.4 Konstruktionsteile von Schaltgerätekombinationen**2.4.1****Gerüst**

en: supporting structure

fr: châssis

Bestandteil einer Schaltgerätekombination, der dafür bestimmt ist, verschiedene Komponenten einer Schaltgerätekombination und, falls vorhanden, einer Umhüllung zu tragen

2.4.2**Traggestell**

en: mounting structure

fr: charpente

Teil, das nicht Bestandteil der Schaltgerätekombination ist, das dafür bestimmt ist, eine Schaltgerätekombination in geschlossener Bauform zu tragen

2.4.3

Einbauplatte¹⁾

en: mounting plate ¹⁾

fr: platine ¹⁾

Platte, die zur Aufnahme verschiedener Komponenten für den Einbau in eine Schaltgerätekombination bestimmt ist

2.4.4

Einbaurahmen¹⁾

en: mounting frame ¹⁾

fr: cadre ¹⁾

Rahmenkonstruktion, die zur Aufnahme verschiedener Komponenten für den Einbau in eine Schaltgerätekombination bestimmt ist

2.4.5

Umhüllung

en: enclosure

fr: enveloppe

Gehäuse, das die für die vorgesehene Anwendung geeignete Art des Schutzes und den geeigneten Schutzgrad bietet

[IEV 195-02-35]

2.4.6

Verkleidung

en: cover

fr: panneau

Teil der äußeren Umhüllung einer Schaltgerätekombination

2.4.7

Tür

en: door

fr: porte

schwenkbare oder verschiebbare Verkleidung

2.4.8

Deckel

en: removable cover

fr: panneau amovible

Verkleidung zum Schließen einer Öffnung in der äußeren Umhüllung, die zu Bedienungs- und Wartungszwecken abgenommen werden kann

2.4.9

Abschlussplatte

en: cover plate

fr: plaque de fermeture

Teil einer Schaltgerätekombination – im Allgemeinen in Kastenbauform (siehe [2.3.3.4](#)) – zum Schließen einer Öffnung in der äußeren Umhüllung, das mit Schrauben oder ähnlichen Mitteln befestigt ist. Es wird üblicherweise nach Inbetriebnahme der Schaltgerätekombination nicht wieder abgenommen.

ANMERKUNG Die Abschlussplatte kann mit Kabel-/Leitungseinführungen versehen sein.

2.4.10

Trennwand

en: partition

fr: cloison

Teil der Umhüllung eines Abteils, das es von anderen Abteilen trennt

¹⁾ Bestückt mit Geräten darf ein derartiges Konstruktionsteil eine selbständige Schaltgerätekombination sein.

2.4.11**(elektrische) Schutzabdeckung**

en: (electrically) protective Barrier

fr: barrière de protection (électrique)

Teil, das Schutz gegen direktes Berühren aus allen üblichen Zugriffsrichtungen bietet

[IEV 195-06-15]

2.4.12**(elektrisches) Schutzhindernis**

en: (electrically) protective obstacle

fr: obstacle de protection (électrique)

Teil, das unbeabsichtigtes direktes Berühren, nicht aber direktes Berühren durch eine absichtliche Handlung verhindert

[IEV 195-06-16]

2.4.13**Verschlusschieber**

en: shutter

fr: volet

Teil, das bewegt werden kann zwischen:

- einer Stellung, in der es die Verbindung der Trennkontakte eines herausnehmbaren Teiles oder eines Einschubes mit den feststehenden Kontakten zulässt;
- und einer Stellung, in der es als Teil einer Schutzabdeckung oder Trennwand die feststehenden Kontakte abdeckt (IEV 441-13-07, modifiziert).

2.4.14**Kabel-/Leitungseinführung**

en: cable entry

fr: entrée des câbles

Teil mit Öffnungen für das Einführen von Kabeln/Leitungen in die Schaltgerätekombination

ANMERKUNG Eine Kabel-/Leitungseinführung kann zugleich als Kabel-/Leitungsendverschluss ausgeführt sein.

2.4.15**Reserven**

en: spare spaces

fr: espaces disponibles

2.4.15.1**Leerplatz**

en: free space

fr: espace libre

leerer Platz eines Feldes

2.4.15.2**unbestückter Platz**

en: unequipped space

fr: espace non équipé

Platz eines Feldes, der nur Sammelschienen enthält

2.4.15.3**teilbestückter Platz**

en: partially equipped space

fr: espace partiellement équipé

Platz eines Feldes, das mit Ausnahme der Funktionseinheiten vollständig bestückt ist. Die Funktionseinheiten, die eingebaut werden können, sind in der Anzahl der Module und Größe festgelegt.

2.4.15.4

vollbestückter Platz

en: fully equipped space

fr: espace complètement équipé

Platz eines Feldes, vollständig mit Funktionseinheiten bestückt, die jedoch noch nicht für bestimmte Anwendungen ausgelegt sind

2.4.16

durch Umhüllung geschützter Raum

en: enclosed protected space

fr: espace protégé clos

Teil einer Schaltgerätekombination, der dafür bestimmt ist, elektrische Betriebsmittel zu umhüllen, und der einen festgelegten Schutz gegen äußere Einflüsse und gegen Berühren aktiver Teile bietet

2.4.17

Codiereinrichtung

en: insertion interlock

fr: verrouillage d'insertion

Einrichtung, die verhindert, dass ein herausnehmbares Teil oder Einschub an einem Platz eingesetzt wird, der nicht für dieses herausnehmbare Teil oder diesen Einschub vorgesehen ist

2.5 Aufstellungsbedingungen von Schaltgerätekombinationen

2.5.1

Schaltgerätekombination für Innenraumaufstellung

en: ASSEMBLY for indoor installation

fr: ENSEMBLE pour installation à l'intérieur

Schaltgerätekombination für die Verwendung in Räumen, in denen die üblichen Betriebsbedingungen für Innenraumaufstellung nach 6.1 dieser Norm erfüllt sind

2.5.2

Schaltgerätekombination für Freiluftaufstellung

en: ASSEMBLY for outdoor installation

fr: ENSEMBLE pour installation à l'extérieur

Schaltgerätekombination für die Verwendung in Freiluft unter üblichen Betriebsbedingungen für Freiluft nach 6.1 dieser Norm

2.5.3

ortsfeste Schaltgerätekombination

en: stationary ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE fixe

Schaltgerätekombination, die am Aufstellungsort, z. B. auf dem Boden oder an einer Wand, dauerhaft befestigt und betrieben wird

2.5.4

ortsveränderbare Schaltgerätekombination

en: movable ASSEMBLY

fr: ENSEMBLE déplaçable

Schaltgerätekombination, die auf einfache Weise von einem Einsatzort an einen anderen bewegt werden kann

2.6 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

2.6.1

aktives Teil

en: live part

fr: partie active

jeder Leiter oder jedes leitfähige Teil, der/das dazu vorgesehen ist, bei bestimmungsgemäßem Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich des Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht des PEN-Leiters [IEV 826-03-01]

ANMERKUNG Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, dass die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht.

2.6.2

Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)

en: exposed conductive part

fr: masse

berührbares leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das üblicherweise nicht unter Spannung steht, jedoch im Fehlerfall unter Spannung stehen kann [IEV 826-03-02, modifiziert]

2.6.3

Schutzleiter

en: protective conductor

fr: conducteur de protection

(Bezeichnung: PE)

Leiter zum Zwecke der Sicherheit, z. B. zum Schutz gegen elektrischen Schlag

[IEV 195-02-09]

ANMERKUNG Z. B. kann der Schutzleiter die folgenden Teile elektrisch verbinden:

- Körper (eines elektrischen Betriebsmittels);
- fremde leitfähige Teile;
- Haupterdungsanschluss;
- Erder;
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt.

2.6.4

Neutralleiter

en: neutral conductor

fr: conducteur neutre

Leiter, der elektrisch mit dem Sternpunkt bzw. Mittelpunkt verbunden und geeignet ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen

[IEV 195-02-06]

2.6.5

PEN-Leiter

en: PEN conductor

fr: conducteur PEN

Leiter, der zugleich die Funktionen des Schutzleiters und des Neutralleiters erfüllt

[IEV 195-02-12]

2.6.6

Fehlerstrom

en: fault current

fr: courant de défaut

Strom, der durch einen Isolationsfehler oder durch Überbrückung der Isolierung zum Fließen kommt

2.6.7

Erdschlussstrom

en: earth fault current

fr: courant de défaut à la terre

Fehlerstrom, der infolge eines Erdschlusses zum Fließen kommt

2.6.8

Schutz gegen direktes Berühren

en: protection against direct contact

fr: protection contre les contacts directs

Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Gefahren, die sich aus einer Berührung mit aktiven Teilen ergeben

2.6.9

Schutz bei indirektem Berühren

en: protection against indirect contact

fr: protection contre les contacts indirects

Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Gefahren, die sich im Fehlerfall aus einer Berührung mit Körpern (eines elektrischen Betriebsmittels) ergeben

2.7 Gänge innerhalb von Schaltgerätekombinationen

2.7.1

Bedienungsgang innerhalb einer Schaltgerätekombination

en: operating gangway within an ASSEMBLY

fr: passage de service à l'intérieur d'un ENSEMBLE

Raum, den der Bedienende für die einwandfreie Bedienung und Überwachung der Schaltgerätekombinationen betreten muss

2.7.2

Wartungsgang innerhalb einer Schaltgerätekombination

en: maintenance gangway within an ASSEMBLY

fr: passage d'entretien à l'intérieur d'un ENSEMBLE

Raum, der nur für berechtigte Personen zugänglich ist und der vorwiegend für die Instandhaltung eingebauter Betriebsmittel vorgesehen ist

2.8 Elektronische Funktionen

2.8.1

Abschirmung

en: screening

fr: blindage

Schutz von Leitern oder Betriebsmitteln gegen Beeinflussung insbesondere durch elektromagnetische Felder anderer Leiter oder Betriebsmittel

2.9 Isolationskoordination

2.9.1

Luftstrecke

en: clearance

fr: distance d'isolement

Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs eines Fadens, der auf dem kürzesten Weg zwischen diesen Teilen gespannt ist [2.5.46 von IEC 60947-1] [IEV 441-17-31]

2.9.2

Trennstrecke (eines Poles eines mechanischen Schaltgerätes)

en: isolating distance (of a pole of a mechanical switching device)

fr: distance de sectionnement (d'un pôle d'un appareil mécanique de connexion)

Luftstrecke zwischen offenen Kontakten, die die für Trennschalter festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt [2.5.50 von IEC 60947-1] [IEV 441-17-35]

2.9.3**Kriechstrecke**

en: creepage distance

fr: ligne de fuite

kürzester Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs einer Isolierstoffoberfläche [2.5.51 von IEC 60947-1] [IEV 471-01-08, modifiziert]

ANMERKUNG Eine Fuge zwischen zwei Isolierstoffteilen wird als Teil der Isolierstoffoberfläche angesehen.

2.9.4**Arbeitsspannung**

en: working voltage

fr: tension locale

höchster Effektivwert der Wechselspannung oder höchster Wert der Gleichspannung, der (örtlich) an Isolierungen bei Bemessungsversorgungsspannung im geöffneten Stromkreis oder bei bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen auftreten darf; Einschwingspannungen werden nicht berücksichtigt [2.5.52 von IEC 60947-1]

2.9.5**zeitweilige Überspannung**

en: temporary overvoltage

fr: surtension temporaire

relativ lange (mehrere Sekunden) andauernde Überspannung Außenleiter – Erde, Außenleiter – Neutraleiter oder Außenleiter – Außenleiter, die an einer bestimmten Stelle auftritt [2.5.53 von IEC 60947-1] [IEV 604-03-12, modifiziert]

2.9.6**Stoßüberspannung (transiente Überspannung)**

en: transient overvoltage

fr: surtension transitoire

Stoßüberspannungen im Sinne dieser Norm sind folgende [2.5.54 von IEC 60947-1]

2.9.6.1**Schaltüberspannung**

en: switching overvoltage

fr: surtension de manœuvre

Stoßüberspannung, die aufgrund eines bestimmten Schaltvorganges oder Fehlers an einer bestimmten Stelle des Systems auftritt [2.5.54.1 von IEC 60947-1] [IEV 604-03-29, modifiziert]

2.9.6.2**Blitzüberspannung**

en: lightning overvoltage

fr: surtension de foudre

Stoßüberspannung, die aufgrund einer Blitzentladung an einer bestimmten Stelle des Systems auftritt (siehe auch IEC 60060 und IEC 60071-1) [2.5.54.2 von IEC 60947-1]

2.9.7**Stoßspannungsfestigkeit (Stehstoßspannung)**

en: impulse withstand voltage

fr: tension de tenue aux chocs

höchster Spitzenwert einer Stoßspannung vorgeschriebener Form und Polarität, die unter festgelegten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht [2.5.55 von IEC 60947-1]

2.9.8**betriebsfrequente Spannungsfestigkeit (Stehwechselspannung)**

en: power frequency withstand voltage

fr: tension de tenue à fréquence industrielle

Effektivwert einer betriebsfrequenten Sinusspannung, die unter festgelegten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht [2.5.56 von IEC 60947-1] [IEV 604-03-40, modifiziert]

2.9.9

Verschmutzung

en: pollution

fr: pollution

jede fremde, feste, flüssige oder gasförmige (ionisierte Gase) Substanz, die möglicherweise die Spannungsfestigkeit oder den Oberflächenwiderstand beeinträchtigt [2.5.57 von IEC 60947-1].

2.9.10

Verschmutzungsgrad (der Umgebung)

en: pollution degree (of environmental conditions)

fr: degré de pollution (des conditions d'environnement)

konventionelle Kennzahl, abhängig von der Menge an leitfähigem oder feuchtigkeitsaufnehmendem Staub, ionisiertem Gas oder Salz sowie die relative Feuchte und die Häufigkeit ihres Auftretens, die zur Aufnahme oder Kondensation von Feuchtigkeit führt, mit der Folge der Verringerung der Spannungsfestigkeit und/oder des Oberflächenwiderstandes

ANMERKUNG 1 Der Verschmutzungsgrad, dem eine Einrichtung ausgesetzt ist, darf von den Umgebungsbedingungen im Raum, in dem die Einrichtung eingesetzt ist, unterschiedlich sein, wenn aufgrund einer Umhüllung oder Heizung im Inneren Aufnahme oder Kondensation von Feuchtigkeit verhindert wird.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm bezieht sich der Verschmutzungsgrad auf die Mikroumgebung [2.5.59 von IEC 60947-1].

2.9.11

Mikroumgebung (einer Luft- oder Kriechstrecke)

en: micro-environment (of a clearance or creepage distance)

fr: micro-environnement (d'une distance d'isolement ou d'une ligne de fuite)

Festlegungen über unmittelbare Umgebungsbedingungen der Luft- und Kriechstrecken sind in Vorbereitung

ANMERKUNG Die Mikroumgebung der Luft- und Kriechstrecken und nicht die Umgebung der Schaltgerätekombination oder der Betriebsmittel bestimmt die Auswirkungen auf die Isolierung. Die Mikroumgebung kann besser oder schlechter als die Umgebung der Schaltgerätekombination oder der Betriebsmittel sein, sie umfasst alle die Isolierung beeinflussenden Faktoren, wie Klima, Elektromagnetismus, Entstehung von Verschmutzung usw. [2.5.59 von IEC 60947-1, modifiziert].

2.9.12

Überspannungskategorie (eines Stromkreises oder eines elektrischen Systems)

en: overvoltage category (of a circuit or within an electrical system)

fr: catégorie de surtension (d'un circuit ou dans un réseau)

konventionelle Kennzahl, die von der Begrenzung (oder Steuerung) der Höhe der unbeeinflussten Stoßüberspannung (transiente Überspannung), die in einem Stromkreis (oder in einem elektrischen System mit unterschiedlichen Nennspannungen) auftritt, und von den Einrichtungen, die diese Überspannungen beeinflussen, abhängt

ANMERKUNG In einem elektrischen System wird der Übergang von einer Überspannungskategorie auf eine niedrigere durch geeignete Mittel, die den Anforderungen an die Schnittstelle entsprechen, erreicht, wie z. B. Überspannungsableiter oder Netzfilter, die die Energie der Überspannung sperren, aufnehmen oder ableiten, um die Stoßüberspannung (transiente Überspannung) auf die geforderte niedrigere Kategorie zu vermindern [2.5.60 von IEC 60947-1].

2.9.13

Überspannungsableiter

en: surge arrester

fr: parafoudre

Gerät zum Schutz elektrischer Einrichtungen vor hohen Stoßüberspannungen und zur Begrenzung der Dauer und oft auch der Amplitude des Netzfolgestroms [2.2.22 von IEC 60947-1] [IEV 604-03-51]

2.9.14

Isolationskoordination

en: co-ordination of insulation

fr: co-ordination de l'isolement

Wechselbeziehung zwischen Isolationsmerkmalen elektrischer Betriebsmittel, den erwarteten Überspannungen und den Eigenschaften von Überspannungs-Schutzeinrichtungen einerseits und der erwarteten Mikro-

umgebung sowie Maßnahmen gegen Verschmutzung andererseits [2.5.61 von IEC 60947-1][IEV 604-03-08, modifiziert]

2.9.15

homogenes (gleichmäßiges) Feld

en: homogeneous (uniform) field

fr: champ homogène (uniforme)

elektrisches Feld mit im Wesentlichen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden, dem Feld zwischen zwei Kugeln entsprechend, deren Radius größer als ihr Abstand voneinander ist [2.5.62 von IEC 60947-1]

2.9.16

inhomogenes (ungleichmäßiges) Feld

en: inhomogeneous (non-uniform) field

fr: champ non-homogène (non-uniforme)

elektrisches Feld, das keinen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden hat [2.5.63 von IEC 60947-1]

2.9.17

Kriechwegbildung

en: tracking

fr: cheminement

Ausbildung einer leitenden Verbindung an der Oberfläche fester Isolierstoffe unter Spannungsbeanspruchung bei elektrolytischer Verschmutzung [2.5.64 von IEC 60947-1]

2.9.18

Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI)

en: comparative tracking index (CTI)

fr: indice de résistance au cheminement (IRC)

Zahlenwert der höchsten Spannung in Volt, bei der ein Werkstoff 50 Tropfen einer festgelegten Prüflüssigkeit ohne Kriechwegbildung widersteht

ANMERKUNG Der Wert jeder Prüfspannung und der CTI sollte durch 25 teilbar sein [2.5.65 von IEC 60947-1].

2.10 Kurzschlussströme

2.10.1

Kurzschlussstrom (I_c) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: short-circuit current (I_c) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: courant de court-circuit (I_c) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Überstrom, der bei einem Kurzschluss infolge eines Fehlers oder einer falschen Verbindung in einem elektrischen Stromkreis fließt [2.1.6 von IEC 60947-1][IEV 441-11-07, modifiziert]

2.10.2

unbeeinflusster Kurzschlussstrom (I_{cp}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: prospective short-circuit current (I_{cp}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: courant de court-circuit présumé (I_{cp}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE).

Strom, der zum Fließen kommt, wenn die Zuleitung des Stromkreises durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz in unmittelbarer Nähe der Anschlüsse der Schaltgerätekombination kurzgeschlossen ist

2.10.3

Durchlassstrom

en: cut-off current; Let through current

fr: courant coupé limité

größter Augenblickswert des Stromes während der Ausschaltzeit eines Schaltgerätes oder einer Sicherung [2.5.19 von IEC 60947-1][IEV 444-17-12]

ANMERKUNG Dieser Begriff ist von besonderer Bedeutung, wenn das Schaltgerät oder die Sicherung so ausschaltet, dass der unbeeinflusste Stoßstrom des Stromkreises nicht erreicht wird.

2.11

elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

en: electromagnetic compatibility (EMC)

fr: compatibilité électromagnétique (CEM)

ANMERKUNG Für Begriffe und Definitionen, die sich auf EMV beziehen, siehe [Anhang H](#).

3 Einteilung von Schaltgerätekombinationen

Schaltgerätekombinationen werden eingeteilt nach:

- der äußeren Bauform (siehe [2.3](#));
- dem Aufstellungsort (siehe [2.5.1](#) und [2.5.2](#));
- den Aufstellungsbedingungen bezüglich der Bewegbarkeit (siehe [2.5.3](#) und [2.5.4](#));
- der Schutzart (siehe [7.2.1](#));
- der Art der Umhüllung;
- der Art des Einbaus, z. B. Einsätze oder austauschbare Teile (siehe [7.6.3](#) und [7.6.4](#));
- der Art der Schutzmaßnahmen (siehe [7.4](#));
- der Form der inneren Unterteilung (siehe [7.7](#));
- den Arten der elektrischen Verbindungen der Funktionseinheiten (siehe [7.11](#)).

4 Elektrische Merkmale von Schaltgerätekombinationen

Eine Schaltgerätekombination wird durch folgende elektrische Merkmale bestimmt:

4.1 Bemessungsspannungen

en: Rated voltages

fr: Tensions assignées

Eine Schaltgerätekombination wird durch folgende Bemessungsspannungen ihrer verschiedenen Stromkreise bestimmt:

4.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: Rated operational voltage (U_e) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: Tension assignée d'emploi (U_e) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Die Bemessungsbetriebsspannung (U_e) eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination ist der Spannungswert, der gemeinsam mit dem Bemessungsstrom die Verwendbarkeit dieses Stromkreises bestimmt.

Bei mehrphasigen Stromkreisen wird die Spannung zwischen den Außenleitern angegeben.

ANMERKUNG Normwerte der Bemessungsspannungen von Steuerstromkreisen sind den für die eingebauten Geräte geltenden Normen zu entnehmen.

Der Hersteller muss für die Schaltgerätekombination die Spannungsgrenzen angeben, innerhalb derer die einwandfreie Funktion der Haupt- und Hilfsstromkreise gesichert ist. Auf jeden Fall müssen diese Grenzen so liegen, dass die Spannung an den Anschlüssen der Hilfsstromkreise der eingebauten Betriebsmittel unter üblichen Belastungsbedingungen innerhalb der Grenzwerte bleibt, die in den für diese Betriebsmittel geltenden IEC-Normen festgelegt sind.

4.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: Rated insulation voltage (U_i) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: Tension assignée d'isolement (U_i) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Die Bemessungsisolationsspannung (U_i) eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination ist die Spannung, auf die sich Isolationsprüfungen und Kriechstrecken beziehen.

Die Bemessungsbetriebsspannung eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination darf nicht größer als dessen Bemessungsisolationsspannung sein. Keinesfalls – auch nicht vorübergehend – darf die Arbeitsspannung eines beliebigen Stromkreises einer Schaltgerätekombination größer als 110 % seiner Bemessungsisolationsspannung sein.

ANMERKUNG Für einphasige Stromkreise, die an IT-Systeme (siehe IEC 60364-3) angeschlossen sind, sollte die Bemessungsisolationsspannung mindestens dem Spannungswert zwischen Außenleitern der Stromversorgung entsprechen.

Bei mehrphasigen Stromkreisen wird die Spannung zwischen den Außenleitern angegeben.

4.1.3 Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: Rated impulse withstand voltage (U_{imp}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Spitzenwert einer Stoßspannung festgelegter Form und Polarität, mit dem der Stromkreis einer Schaltgerätekombination unter vorgegebenen Prüfbedingungen ohne Ausfall beansprucht werden kann und auf den sich die Luftstrecken beziehen.

Die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination muss gleich oder größer sein als die Werte der Stoßüberspannungen (transiente Überspannungen), die in dem System auftreten, in dem die Schaltgerätekombination eingesetzt wird.

ANMERKUNG Bevorzugte Werte für die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit sind in [Tabelle 13](#) angegeben.

4.2 Bemessungsstrom (I_n) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: Rated current (I_n) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: Courant assigné (I_n) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Der Bemessungsstrom eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination, der vom Hersteller angegeben wird, hängt von den Bemessungswerten der einzelnen elektrischen Betriebsmittel im Stromkreis innerhalb der Schaltgerätekombination, von ihrer Anordnung und der Art ihrer Verwendung ab. Der Stromkreis muss den Bemessungsstrom führen können, ohne dass bei Prüfung nach [8.2.1](#) die Übertemperaturen an den einzelnen Bauteilen die Grenzwerte überschreiten, die in [7.3 \(Tabelle 2\)](#) festgelegt sind.

ANMERKUNG Wegen der vielfältigen Einflüsse, von denen die Bemessungsströme abhängen, können keine Normwerte angegeben werden.

4.3 Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)

en: Rated short-time withstand current (I_{cw}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

fr: Courant assigné de courte durée admissible (I_{cw}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination ist der vom Hersteller für diesen Stromkreis angegebene Effektivwert des Kurzzeitstromes, den dieser Stromkreis ohne Schaden unter den in [8.2.3](#) festgelegten Prüfbedingungen führen kann; falls nichts anderes angegeben, gilt eine Zeit von 1 s [IEV 441-17-17, modifiziert].

Bei Wechselspannung entspricht der Strom dem Effektivwert der Wechselstromkomponente, wobei vorausgesetzt wird, dass der höchste auftretende Scheitelwert das n-fache des Effektivwertes nicht überschreitet. Der Faktor n ist in [7.5.3](#) angegeben.

ANMERKUNG 1 Bei kürzeren Zeiten als 1 s müssen sowohl die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit als auch die zugehörige Zeitdauer angegeben werden, z. B. 20 kA, 0,2 s.

ANMERKUNG 2 Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit kann entweder ein unbeeinflusster Kurzschlussstrom sein, wenn die Prüfungen mit der Bemessungsbetriebsspannung ausgeführt werden oder ein tatsächlicher Strom, wenn mit einer niedrigeren Spannung geprüft wird.