

Inhalt

	Seite
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	12
3.1 Allgemeine Begriffe	13
3.2 Baueinheiten von Schaltgerätekombinationen	15
3.3 Äußere Bauformen von Schaltgerätekombinationen	16
3.4 Konstruktionsteile von Schaltgerätekombinationen	17
3.5 Aufstellungsbedingungen von Schaltgerätekombinationen	18
3.6 Isolationseigenschaften	19
3.7 Schutz gegen elektrischen Schlag	22
3.8 Kennwerte	25
3.9 Nachweise	29
3.10 Hersteller	30
4 Formelzeichen und Abkürzungen	30
5 Kennwerte von Schnittstellen	31
5.1 Allgemeines	31
5.2 Bemessungswerte für Spannungen	31
5.3 Bemessungswerte für Ströme	32
5.4 Bemessungsbelastungsfaktor (RDF)	34
5.5 Bemessungsfrequenz (f_n)	34
5.6 Weitere Kennwerte	35
6 Angaben	35
6.1 Kennzeichnung der Schaltgerätekombination	35
6.2 Dokumentation	36
6.3 Identifizierung von Geräten und/oder Betriebsmittel	36
7 Betriebsbedingungen	37
7.1 Übliche Betriebsbedingungen	37
7.2 Besondere Betriebsbedingungen	37
7.3 Bedingungen während des Transports, der Lagerung und der Aufstellung	38
8 Bauanforderungen	38
8.1 Festigkeit von Werkstoffen und Teilen	38
8.2 Schutzart realisiert durch das Gehäuse einer Schaltgerätekombination	40
8.3 Luft- und Kriechstrecken	41
8.4 Schutz gegen elektrischen Schlag	42
8.5 Einbau von Schaltgeräten und Betriebsmitteln	49
8.6 Stromkreise und Verbindungen innerhalb von Schaltgerätekombinationen	51

	Seite	
8.7	Wärmeabfuhr.....	53
8.8	Anschlüsse für von außen eingeführte Leiter	54
9	Anforderungen an das Verhalten	55
9.1	Isolationseigenschaften.....	55
9.2	Grenzübertemperaturen.....	56
9.3	Kurzschlusschutz und Kurzschlussfestigkeit.....	57
9.4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	58
10	Bauartnachweis.....	59
10.1	Allgemeines.....	59
10.2	Festigkeit von Werkstoffen und Teilen.....	60
10.3	Schutzart von Schaltgerätekombinationen	65
10.4	Luft- und Kriechstrecken	66
10.5	Schutz gegen elektrischen Schlag und Durchgängigkeit von Schutzleiterkreisen	67
10.6	Einbau von Schaltgeräten und Betriebsmitteln	68
10.7	Innere elektrische Stromkreise und Verbindungen.....	68
10.8	Anschlüsse für von außen eingeführte Leiter	68
10.9	Isolationseigenschaften.....	68
10.10	Erwärmung.....	72
10.11	Kurzschlussfestigkeit.....	84
10.12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	92
11	Stücknachweis	92
11.1	Allgemeines.....	92
11.2	Schutzart von Gehäusen.....	92
11.3	Luft- und Kriechstrecken	93
11.4	Schutz gegen elektrischen Schlag und Durchgängigkeit der Schutzleiterkreise.....	93
11.5	Einbau von Betriebsmitteln	93
11.6	Innere elektrische Stromkreise und Verbindungen.....	93
11.7	Anschlüsse für von außen eingeführte Leiter	93
11.8	Mechanische Funktion	93
11.9	Isolationseigenschaften.....	94
11.10	Verdrahtung, Betriebsverhalten und Funktion	94
Anhang A (normativ)	Größte und kleinste Anschlussquerschnitte für von außen eingeführte Kupferleiter (siehe 8.8).....	103
Anhang B (normativ)	Verfahren für die Querschnittsberechnung von Schutzleitern im Hinblick auf thermische Beanspruchung durch Ströme von kurzer Dauer.....	104
Anhang C (informativ)	Vorlage für durch den Anwender festzulegende Punkte.....	105
Anhang D (informativ)	Bauartnachweis.....	110
Anhang E (informativ)	Bemessungsbelastungsfaktor	111
Anhang F (normativ)	Messung von Luftstrecken und Kriechstrecken	116
Anhang G (normativ)	Zusammenhang zwischen der Nennspannung des Versorgungsnetzes und	

	Seite
der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von Betriebsmitteln.....	121
Anhang H (informativ) Betriebsstrom und Verlustleistung von Kupferleitern	123
Anhang I (informativ)	125
Anhang J (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	126
Anhang K (Leer).....	133
Anhang L (Leer).....	134
Anhang M (Leer).....	135
Anhang N (normativ) Betriebsstrom und Verlustleistung von blanken Kupferschienen.....	136
Anhang O (informativ) Anleitung zum Nachweis der Erwärmung	139
Anhang P (normativ) Nachweis der Kurzschlussfestigkeit von Sammelschienenanordnungen durch Vergleich mit einer geprüften Referenzkonstruktion mittels Berechnung	144
Anhang Q (informativ) Liste mit Anmerkungen in Bezug auf bestimmte Länder	148
Literaturhinweise.....	154
 Bilder	
Bild E.1 – Typische Schaltgerätekombination	112
Bild E.2 – Beispiel 1: Tabelle E.1 – Belastung der Funktionseinheiten für eine Schaltgerätekombination bei einem Bemessungsbelastungsfaktor von 0,68.....	114
Bild E.3 – Beispiel 2: Tabelle E.1 – Belastung der Funktionseinheiten für eine Schaltgerätekombination bei einem Bemessungsbelastungsfaktor von 0,6 in Feld B und 0,68 in Feld C.....	115
Bild F.1 – Messung von Luft und Kriechstrecken	120
Bild I.1 – Beispiel für die Berechnung des Mittelwerts der Erwärmung.....	125
Bild J.1 – Beispiele für Anschlüsse.....	126
Bild P.1 – Geprüfte Sammelschienenanführung (TS).....	144
Bild P.2 – Nicht geprüfte Sammelschienenanführung (NTS)	145
Bild P.3 – Winklige Sammelschienenanordnung mit Abstützungen an den Ecken.....	146
 Tabellen	
Tabelle 1 – Mindestluftstrecken (8.3.2)	94
Tabelle 2 – Mindestkriechstrecken (8.3.3).....	95
Tabelle 3 – Querschnitte für Schutzleiter aus Kupfer (8.4.3.2.2)	96
Tabelle 4 – Leiterauswahl und Verlegebedingungen (8.6.4).....	96
Tabelle 5 – Mindest-Anschlussvermögen für Schutzleiter aus Kupfer (PE) (8.8)	96
Tabelle 6 – Grenzübertemperaturen (9.2)	97
Tabelle 7 – Werte des Faktors n (9.3.3)	98
Tabelle 8 – Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit für Hauptstromkreise (10.9.2).....	98
Tabelle 9 – Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit für Hilfsstromkreise (10.9.2)	98
Tabelle 10 – Prüfstoßspannungen (10.9.3)	99
Tabelle 11 – Kupfer-Prüfleiter für Bemessungsströme bis einschließlich 400 A (10.10.2.3.2)	99
Tabelle 12 – Kupfer-Prüfleiter für Bemessungsströme von 400 A bis 7 000 A (10.10.2.3.2).....	100
Tabelle 13 – Kurzschlussnachweis durch Vergleich mit Referenzkonstruktionen: Checkliste (10.5.3.3, 10.11.3 und 10.11.4).....	101
Tabelle 14 – Zusammenhang zwischen unbeeinflusstem Fehlerstrom und dem Durchmesser des	

	Seite
Kupferdrahts	102
Tabelle 15 – Klimatische Bedingungen	102
Tabelle A.1 – Anschlussquerschnitte für von außen eingeführte Kupferleiter	103
Tabelle B.1 – Werte des Faktors k für isolierte Schutzleiter, die nicht in Kabeln/Leitungen enthalten sind, oder für blanke Schutzleiter bei Berührung mit Kabelumhüllungen	104
Tabelle C.1 – Vorlage	105
Tabelle D.1 – Liste der durchzuführenden Bauartnachweise	110
Tabelle E.1 – Beispiele für die Belastung einer Schaltgerätekombination	113
Tabelle F.1 – Kleinste Breite von Nuten	116
Tabelle G.1 – Zusammenhang zwischen der Nennspannung der Stromversorgung und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des Betriebsmittels	122
Tabelle H.1 – Betriebsstrom und Verlustleistung einadriger Kupferleitungen mit einer zulässigen Leitertemperatur von 70 °C (Umgebungstemperatur innerhalb der Schaltgerätekombination: 55 °C)	123
Tabelle H.2 – Reduktionsfaktor k_1 für Leitungen mit einer zulässigen Leitertemperatur von 70 °C (Auszug aus IEC 60364-5-52:2009, Tabelle B.52.14)	124
Tabelle J.1 – Prüfungen der EMV-Störfestigkeit für Umgebung A (siehe J.10.12.2)	130
Tabelle J.2 – Prüfungen auf EMV-Störfestigkeit für Umgebung B (siehe J.10.12.2)	131
Tabelle J.3 – Anerkennungskriterien bei Vorliegen elektromagnetischer Störungen	132
Tabelle N.1 – Betriebsstrom und Verlustleistung von blanken Kupferschienen mit rechteckigem Querschnitt, horizontal angeordnet, hochkant liegend, bei einer Frequenz von 50 Hz bis 60 Hz (Umgebungstemperatur der Luft innerhalb der Schaltgerätekombination: 55 °C, Leitertemperatur 70 °C)	136
Table N.2 – Faktor k_4 für andere Temperaturen der Luft innerhalb des Gehäuses und/oder für die Leiter	137
Tabelle 1 – Mindest-Luftstrecken	151
Tabelle 2 – Mindest-Kriechstrecken	151
Tabelle 1 – Erwärmungsgrenzen in Nordamerika	152