

Inhalt

Zu 1	Anwendungsbereich	15
Zu 2	Normative Verweisungen	17
Zu 3	Begriffe	19
Zu 3.1	Allgemeine Begriffe	19
Zu 3.6	Isolationseigenschaften	19
Zu 3.8	Merkmale	19
Zu 3.8.1	Nennwert	20
Zu 3.8.3	Bemessungswert	20
Zu 3.8.7	Unbeeinflusster Kurzschlussstrom	21
Zu 3.8.8	Durchlassstrom	21
Zu 3.8.13	Begriffe zu EMV	21
Zu 4	Formelzeichen und Abkürzungen	23
Zu 5	Kennzeichnende Merkmale von Schnittstellen	25
Zu 5.1	Allgemeines	25
Zu 5.2	Bemessungswerte für Spannungen	28
Zu 5.3	Bemessungswerte für Ströme	29
Zu 5.3.1	Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination (I_{nA})	29
Zu 5.3.2	Bemessungsstrom eines Stromkreises (I_{nc})	31
Zu 5.3.3	Bemessungsstoßstromfestigkeit (I_{pk})	36
Zu 5.3.4	Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}) (eines Stromkreises) ...	36
Zu 5.3.5	Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (I_{cc})	40
Zu 5.4	Bemessungsbelastungsfaktor (RDF)	44
Zu 5.5	Bemessungsfrequenz (f_n)	47
Zu 5.6	Weitere kennzeichnende Merkmale	50
Zu 6	Angaben	57
Zu 6.1	Kennzeichnung der Schaltgerätekombination	57
Zu 6.2	Dokumentation	58
Zu 6.2.1	Angaben für die Schaltgerätekombination	58
Zu 6.2.2	Handhabungs-, Aufstellungs-, Betriebs- und Wartungsanweisungen	59
Zu 6.3	Identifizierung von Geräten und/oder Bauteilen	61

Zu 7	Betriebsbedingungen	63
Zu 7.1	Übliche Betriebsbedingungen	63
Zu 7.1.2	Bedingungen hinsichtlich Luftfeuchte	64
Zu 7.1.3	Verschmutzungsgrad (siehe auch Anhang A1 „Grundlagen zu Isolationseigenschaften“)	64
Zu 7.1.4	Höhenlage	66
Zu 7.2	Besondere Betriebsbedingungen	68
Zu 7.3	Bedingungen während des Transports, der Lagerung und der Aufstellung	75
Zu 8	Bauanforderungen	77
Zu 8.1	Festigkeit von Werkstoffen und Teilen	77
Zu 8.1.1	Allgemeines	77
Zu 8.1.2	Korrosionsschutz	78
Zu 8.1.3	Eigenschaften von Isolierstoffen	78
Zu 8.1.4	UV-Beständigkeit	80
Zu 8.1.5	Mechanische Festigkeit	81
Zu 8.1.6	Hebevorrichtung	81
Zu 8.2	Schutzart realisiert durch das Gehäuse einer Schaltgerätekombination	83
Zu 8.2.1	Schutz gegen mechanische Einwirkungen	83
Zu 8.2.2	Schutz gegen Berührung aktiver Teile, gegen Eindringen fester Fremdkörper und Wasser	84
Zu 8.3	Luft- und Kriechstrecken	87
Zu 8.3.2	Luftstrecken	87
Zu 8.3.3	Kriechstrecken	88
Zu 8.4	Schutz gegen elektrischen Schlag	90
Zu 8.4.1	Allgemeines	90
Zu 8.4.2	Basisschutz	90
Zu 8.4.3	Fehlerschutz	93
Zu 8.4.4	Schutz durch Schutzisolierung	101
Zu 8.4.5	Begrenzung von Berührungsstrom und Ladung	102
Zu 8.4.6	Bedienungs- und Instandhaltungsbedingungen	103
Zu 8.5	Einbau von Betriebsmitteln	107
Zu 8.5.1	Einsätze	107
Zu 8.5.2	Herausnehmbare Teile	108
Zu 8.5.2	Herausnehmbare Teile und Einschübe	110
Zu 8.5.3	Auswahl der elektrischen Betriebsmittel	112
Zu 8.5.4	Einbau der Betriebsmittel	113
Zu 8.5.5	Zugänglichkeit	115
Zu 8.6	Stromkreise und Verbindungen innerhalb von Schaltgerätekombinationen	117

Zu 8.6.1	Hauptstromkreise	117
Zu 8.6.2	Hilfsstromkreise	118
Zu 8.6.3	Blanke und isolierte Leiter	119
Zu 8.6.4	Auswahl und Verlegung von nicht geschützten aktiven Leitern, um die Möglichkeit von Kurzschlüssen zu reduzieren ..	122
Zu 8.6.5	Kennzeichnung der Leiter in Haupt und Hilfsstromkreisen	123
Zu 8.6.6	Kennzeichnung des Schutzleiters (PE, PEN) und des Neutralleiters (N) in Hauptstromkreisen	123
Zu 8.7	Wärmeabfuhr	125
Zu 8.8	Anschlüsse für von außen eingeführte Leiter	126
Zu 9	Anforderungen an das Verhalten	133
Zu 9.1	Isolationseigenschaften	133
Zu 9.1.1	Allgemein	133
Zu 9.1.2	Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit	134
Zu 9.1.3	Stoßspannungsfestigkeit	134
Zu 9.1.4	Schutz von Überspannungsschutzeinrichtungen	135
Zu 9.2	Grenzübertemperaturen	137
Zu 9.3	Kurzschlusschutz und Kurzschlussfestigkeit	142
Zu 9.3.1	Allgemeines	142
Zu 9.3.2	Angaben über die Kurzschlussfestigkeit	143
Zu 9.3.3	Beziehung zwischen Stoßstrom und Kurzzeitstrom	143
Zu 9.3.4	Koordination von Schutzeinrichtungen	144
Zu 9.4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	145
Zu J.9.4.1	Allgemeines	145
Zu J.9.4.2	Prüfanforderungen	147
Zu J.9.4.3	Störfestigkeit	147
Zu J.9.4.4	Störaussendung	148
Zu 10	Bauartnachweis	151
Zu 10.1	Allgemeines	151
Zu 10.2	Festigkeit von Werkstoffen und Teilen	156
Zu 10.2.1	Allgemeines	156
Zu 10.2.2	Korrosionsbeständigkeit	156
Zu 10.2.3	Eigenschaften von Isolierwerkstoffen	157
Zu 10.2.4	Beständigkeit gegen ultraviolette (UV-)Strahlung	158
Zu 10.2.5	Anheben	158
Zu 10.2.6	Schlagprüfung	158
Zu 10.2.7	Aufschriften	159
Zu 10.3	Schutzart von Gehäusen	159
Zu 10.4	Luft- und Kriechstrecken	160

Zu 10.5	Schutz gegen elektrischen Schlag und Durchgängigkeit von Schutzleiterkreisen	161
Zu 10.5.2	Durchgängigkeit der Verbindung zwischen Körpern der Schaltgerätekombination und dem Schutzleiterkreis	161
Zu 10.5.3	Kurzschlussfestigkeit des Schutzleiterkreises	161
Zu 10.6	Einbau von Betriebsmitteln	161
Zu 10.6.1	Allgemeines	161
Zu 10.6.2	Elektromagnetische Verträglichkeit	161
Zu 10.7	Innere elektrische Stromkreise und Verbindungen	162
Zu 10.8	Anschlüsse für von außen eingeführte Leiter	162
Zu 10.9	Bauartnachweis der Isolationseigenschaften	162
Zu 10.9.1	Allgemeines	162
Zu 10.9.2	Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit	163
Zu 10.9.3	Stoßspannungsfestigkeit	165
Zu 10.9.4	Prüfung von Gehäusen aus Isolierstoff	168
Zu 10.9.5	Äußere Bedienelemente aus Isolierstoff	168
Zu 10.10	Nachweis der Erwärmung	168
Zu 10.10.1	Allgemeines	168
Zu 10.10.2	Nachweis durch Prüfung	171
Zu 10.10.3	Ableitung von Bemessungswerten für ähnliche Varianten	196
Zu 10.10.4	Nachweis durch Begutachtung	202
Zu 10.11	Kurzschlussfestigkeit	214
Zu 10.11.1	Allgemeines	214
Zu 10.11.2	Stromkreise von Schaltgerätekombinationen, für die der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit nicht gefordert ist	214
Zu 10.11.3	Nachweis durch Vergleich mit einer Referenzkonstruktion – mittels einer Checkliste	215
Zu 10.11.4	Nachweis durch Vergleich mit einer Referenzkonstruktion – mittels Berechnung	216
Zu 10.11.5	Nachweis durch Prüfung	217
Zu 10.12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	230
Zu J10.12.1	Störfestigkeitsprüfungen	230
Zu J10.12.2	Störaussendungsprüfungen	231
Zu 10.13	Mechanische Funktion	231
Zu 11	Stücknachweis	233
Zu 11.2	Schutzart von Gehäusen	233
Zu 11.3	Luft- und Kriechstrecken	234
Zu 11.4	Schutz gegen elektrischen Schlag und Durchgängigkeit der Schutzleiterkreise	234
Zu 11.5	Einbau von Betriebsmitteln	234
Zu 11.6	Innere elektrische Stromkreise und Verbindungen	235

Zu 11.8	Mechanische Funktion	235
Zu 11.9	Isolationseigenschaften	235
Zu 11.10	Verdrahtung, Betriebsverhalten und Funktion	235
Anhang A1 Grundlagen zu Isolationseigenschaften		237
A1.1	Einleitung	237
A1.2	Isolationskoordination	237
A1.2.1	Isolationskoordination hinsichtlich der Dauerspannungen	238
A1.2.2	Isolationskoordination hinsichtlich zeitweiliger Überspannungen {Abschnitt 3.6.4}	238
A1.2.3	Isolationskoordination hinsichtlich transienter Überspannungen {Abschnitt 3.6.5}	238
A1.2.4	Isolationskoordination hinsichtlich periodischer Spitzenspannungen (U_{rp})	239
A1.2.5	Isolationskoordination hinsichtlich der Umgebungsbedingungen ..	240
Anhang A2 Grundlagen zu Kurzschlusschutz und Kurzschlussfestigkeit		245
A2.1	Einleitung	245
A2.2	Kurzschlussstrombeanspruchungen {Abschnitt 9.3}	249
A2.3	Kurzschlussstromberechnung	256
A2.3.1	Berechnung des dreipoligen Kurzschlussstroms	257
A2.3.2	Berechnung des einpoligen Kurzschlussstroms	258
A2.3.3	Beispiel für eine Kurzschlussstromberechnung	260
A2.3.4	Beitrag des Asynchronmotors zum Kurzschlussstrom	265
Anhang A3 Grundlagen zur Erwärmung		271
A3.1	Einführung	271
A3.2	Physikalische Grundlagen der Wärmeübertragung	271
A3.3	Zeitliche Temperaturänderungen	273
A3.4	Erwärmungsverhältnisse in Schaltgerätekombinationen	275
A3.4.1	Schaltgeräte	275
A3.4.2	Verhältnisse in Fächern und Feldern	277
Anhang A4 Anforderungen an Gehäuse		281
A4.1	Einleitung	281
Anhang A5 Erwärmungsnachweis mittels Begutachtung nach {Abschnitt 10.10.4}		285
A5.1	Beispiel zur Nachweismethode nach {Abschnitt 10.10.4.2 Schaltgerätekombinationen mit einem einzelnen Abteil und einem Bemessungsstrom nicht über 630 A}	285

A5.2	Hinweise zur Verlustleistungsbestimmung verschiedener Arten von Betriebsmitteln	293
Literatur	297
Stichwortverzeichnis	303