

## Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

### Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	11
Einleitung .....	13
1 Anwendungsbereich .....	14
2 Normative Verweisungen .....	14
3 Begriffe .....	17
4 Schutz gegen Gefährdungen .....	29
4.1 Allgemeines .....	29
4.2 Fehlerbedingungen und außergewöhnliche Bedingungen.....	29
4.3 Kurzschluss- und Überstromschutz.....	30
4.3.1 Allgemeines .....	30
4.3.2 Festlegungen für die Eingangskurzschlussfestigkeit und die Ausgangskurzschlussstrombelastbarkeit .....	32
4.3.3 Kurzschlusskoordination (Back-up-Schutz) .....	33
4.3.4 Schutz durch mehrere Einrichtungen .....	33
4.3.5 Kurzzeitstromfestigkeit der Eingangs-Anschlusses, $I_{CW}$ .....	33
4.4 Schutz gegen elektrischen Schlag .....	33
4.4.1 Allgemeines .....	33
4.4.2 Klasse der maßgeblichen Spannung .....	37
4.4.3 Maßnahmen für den Basisschutz.....	40
4.4.4 Maßnahmen für den <i>Fehlerschutz</i> .....	42
4.4.5 Erhöhter Schutz.....	50
4.4.6 Schutzmaßnahmen .....	51
4.4.7 Isolierung .....	54
4.4.8 RCD-Kompatibilität.....	69
4.4.9 Kondensatorentladung .....	70
4.5 Schutz gegen energetische Gefährdungen.....	70
4.5.1 Benutzerbereiche .....	70
4.5.2 Instandhalterbereiche .....	71
4.6 Schutz gegen Brand und thermische Gefährdungen .....	71
4.6.1 Stromkreise, die eine Brandgefahr darstellen .....	71
4.6.2 <i>Bauelemente</i> , die eine Brandgefahr darstellen .....	72
4.6.3 Brandschutzgehäuse.....	73
4.6.4 Temperaturgrenzwerte .....	77
4.6.5 Begrenzte Stromquellen .....	79
4.7 Schutz gegen mechanische Gefährdungen .....	81

	Seite	
4.7.1	Allgemeines.....	81
4.7.2	Besondere Anforderungen an flüssigkeitsgekühlte <i>PECS</i> .....	81
4.7.3	Mechanische Gefährdungen durch rotierende Teile.....	82
4.8	Betriebsmittel mit mehreren Versorgungsquellen.....	83
4.9	Schutz gegen Beanspruchungen durch die Umwelt.....	84
4.10	Schutz gegen Gefährdungen durch Schalldruck.....	85
4.10.1	Allgemeines.....	85
4.10.2	Schalldruck und Schallpegel.....	85
4.11	Verdrahtung und Verbindungen.....	85
4.11.1	Allgemeines.....	85
4.11.2	Isolierung der Leiter.....	86
4.11.3	Mehrdrähtige Leiter.....	87
4.11.4	Verlegung und Klemmen.....	88
4.11.5	Kennzeichnung der Leiter und Anschlussklemmen von Haupt- und Hilfsstromkreisen.....	88
4.11.6	Spleiße und Verbindungen.....	88
4.11.7	Berühnbare Verbindungen.....	89
4.11.8	Verbindungen zwischen Teilen des <i>PSCS</i> .....	89
4.11.9	Stromversorgungsanschlüsse.....	90
4.11.10	Anschlussklemmen.....	92
4.11.11	Vorkehrungen für den Anschluss des Schirmes von geschirmten Draht oder geschirmten Kabel.....	93
4.12	Schutzgehäuse.....	94
4.12.1	Allgemeines.....	94
4.12.2	Griffe und manuelle Bedienungselemente.....	94
4.12.3	Metallgussgehäuse.....	94
4.12.4	Metallblechgehäuse.....	95
4.12.5	Prüfung der Standfestigkeit von <i>Schutzgehäusen</i> .....	98
4.12.6	Zugentlastung.....	98
4.13	Bauelemente.....	98
4.13.1	Allgemeines.....	98
4.13.2	PTC-Thermistoren.....	99
4.13.3	Anschlussleitungen zum Versorgungsstromkreis.....	99
4.13.4	Wickelbauelemente.....	99
4.13.5	Kondensatoren, RC-Kombinationen und EMV-Filter, die die Isolierung überbrücken.....	99
4.13.6	Wickelbauelemente.....	100
4.13.7	Gerätesteckvorrichtungen.....	100
5	Anforderungen an Prüfungen.....	100
5.1	Allgemeines.....	100
5.1.1	Ziele und Einteilung der Prüfungen.....	100

	Seite
5.1.2	Auswahl der Prüflinge ..... 100
5.1.3	Reihenfolge der Prüfungen ..... 101
5.1.4	Erdungsbedingungen ..... 101
5.1.5	Allgemeine Bedingungen für die Prüfungen ..... 101
5.1.6	Übereinstimmung ..... 102
5.1.7	Übersicht über die Prüfungen ..... 102
5.2	Prüfbestimmungen ..... 104
5.2.1	Sichtprüfungen ( <i>Typprüfung</i> , <i>Stichprobenprüfung</i> und <i>Stückprüfung</i> ) ..... 104
5.2.2	Mechanische Prüfungen ..... 105
5.2.3	Elektrische Prüfungen ..... 112
5.2.4	Prüfung des unsachgemäßen Betriebs ..... 131
5.2.5	Werkstoffprüfungen ..... 138
5.2.6	Umweltprüfungen ( <i>Typprüfungen</i> ) ..... 142
5.2.7	Hydrostatischer Druck ( <i>Typprüfung</i> und <i>Stückprüfung</i> ) ..... 146
5.2.8	Elektromagnetisches Feld (EMF) (Neu – ist zu berücksichtigen) ..... 147
6	Anforderungen an Informationen und Aufschriften ..... 147
6.1	Allgemeines ..... 147
6.2	Informationen zur Auswahl ..... 150
6.2.1	Allgemeines ..... 150
6.2.2	Anweisungen und Aufschriften für Zubehörteile ..... 151
6.3	Informationen für die Errichtung und Inbetriebnahme ..... 151
6.3.1	Allgemeines ..... 151
6.3.2	Mechanische Überlegungen ..... 151
6.3.3	Umgebung ..... 151
6.3.4	Handhabung und Montage ..... 151
6.3.5	Temperatur des <i>Schutzgehäuses</i> ..... 152
6.3.6	Brandschutz für <i>PECS-Einbaugeräte</i> ..... 152
6.3.7	Anschlüsse ..... 152
6.3.8	Inbetriebnahme ..... 154
6.3.9	Schutzanforderungen ..... 154
6.4	Informationen zum Einsatz ..... 156
6.4.1	Allgemeines ..... 156
6.4.2	Einstellung ..... 156
6.4.3	Schilder, Zeichen und Signale ..... 157
6.5	Informationen zur Instandhaltung ..... 160
6.5.1	Allgemeines ..... 160
6.5.2	Kondensatorentladung ..... 160
6.5.3	Anschluss für Wiederanlauf/Nebenschluss ..... 160
6.5.4	Weitere Gefährdungen ..... 160

	Seite
6.5.5 Betriebsmittel mit mehreren Versorgungsquellen.....	160
Anhang A (normativ) Ergänzende Informationen für den Schutz gegen elektrischen Schlag.....	161
A.1 Allgemeines.....	161
A.2 Schutz durch DVC As.....	161
A.3 Schutz durch Schutzimpedanz.....	161
A.4 Schutz durch Spannungsbegrenzung.....	162
A.5 Bewertung der <i>Arbeitsspannung</i> und Auswahl der Klasse der maßgeblichen Spannung für Berührungsspannung, <i>PELV</i> - und <i>SELV</i> -Stromkreise.....	162
A.6 Bewertung der <i>Arbeitsspannung</i> von Stromkreisen.....	162
A.6.1 Allgemeines.....	162
A.6.2 Arbeitswechselfeldspannung.....	163
A.6.3 Arbeitsgleichspannung.....	164
A.6.4 Pulsierende Arbeitsspannung.....	164
A.7 Das Konzept der Schutzmaßnahmen nach 4.4.....	164
A.7.1 Allgemeines.....	164
A.7.2 Beispiele für die Anwendung der Elemente von Schutzmaßnahmen.....	165
Anhang B (informativ) Betrachtungen zur Verringerung des Verschmutzungsgrades.....	167
B.1 Einleitung.....	167
B.2 Einflussfaktoren für den Verschmutzungsgrad.....	167
B.3 Verringerung der Einflussfaktoren.....	167
Anhang C (informativ) Symbole, auf die in IEC 62477-1 verwiesen wird.....	168
Anhang D (normativ) Bewertung von Luft- und Kriechstrecken.....	169
D.1 Messung.....	169
D.2 Beziehung des Maßes zum Verschmutzungsgrad.....	169
D.3 Beispiele.....	169
Anhang E (informativ) Höhenkorrektur für Luftstrecken.....	175
Anhang F (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken für Frequenzen über 30 kHz.....	176
F.1 Allgemeiner Einfluss der Frequenz auf das Stehvermögen.....	176
F.2 Luftstrecke.....	176
F.2.1 Allgemeines.....	176
F.2.2 Luftstrecke für inhomogene Felder.....	177
F.2.3 Luftstrecke bei nahezu homogenen Feldern.....	178
F.3 Kriechstrecke.....	179
F.4 Feste Isolierung.....	180
F.4.1 Allgemeines.....	180
F.4.2 Nahezu gleichmäßige Feldverteilung ohne Luftspalte oder Hohlräume.....	180
F.4.3 Weitere Fälle.....	181
Anhang G (informativ) Querschnitte von runden Leitern.....	182
Anhang H (informativ) Richtlinien der RCD-Kompatibilität.....	183

	Seite
H.1 Auswahl des RCD-Typs .....	183
H.2 Kurvenverläufe von Fehlerströmen .....	184
Anhang I (informativ) Beispiele für die Herabsetzung der Überspannungskategorie .....	187
I.1 Allgemeines .....	187
I.2 Isolierung gegen die Umgebung (siehe 4.4.7.2) .....	187
I.2.1 An das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossene Stromkreise (siehe 4.4.7.2.2) .....	187
I.2.2 Stromkreise, die nicht direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind (siehe 4.4.7.2.3).....	190
I.2.3 <i>Isolierung</i> zwischen Stromkreisen (siehe 4.4.7.2.4).....	190
I.3 Funktionsisolierung (siehe 4.4.7.3) .....	190
I.4 Weitere Beispiele.....	191
I.5 Stromkreise mit mehreren Versorgungen (siehe 4.4.7.2.1) .....	191
Anhang J (informativ) Schwellenwerte für Verbrennungen an heißen Oberflächen .....	193
J.1 Allgemeines .....	193
J.2 Schwellenwerte für Verbrennungen .....	193
Anhang K (informativ) Tabelle der elektrochemischen Potentiale.....	196
Anhang L (informativ) Messgerät zur Messung des <i>Berührungstroms</i> .....	197
L.1 Messgerät 1 .....	197
L.2 Messgerät 2 .....	197
L.3 Messgerät 3 .....	197
Anhang M (informativ) Prüfsonden für die Bestimmung des Zugangs.....	199
Anhang N (informativ) Erläuterungen zum Kurzschlussstrom.....	201
N.1 Allgemeines .....	201
N.2 Koordination des Kurzschlussstromes .....	202
N.2.1 Allgemeines .....	202
N.2.2 Bedingter Kurzschlussstrom ( $I_{CC}$ ) und kleinster erforderlicher unbeeinflusster Kurzschlussstrom ( $I_{CP, mr}$ ).....	202
N.2.2.1 Allgemeines .....	202
N.2.2.2 Bedingter Kurzschlussstrom ( $I_{CC}$ ) .....	202
N.2.2.3 Kleinster erforderlicher unbeeinflusster Kurzschlussstrom ( $I_{CP, mr}$ ) .....	203
N.2.3 Kurzzeitstromfestigkeit ( $I_{CW}$ ) .....	204
N.3 Anleitung für die Festlegung des Kurzschlussstromes und der Kurzschlusschutzeinrichtung .....	205
N.3.1 Allgemeines .....	205
N.3.2 Beispiel 1: Zwei oder mehr PECS mit unterschiedlichen Bemessungen .....	206
N.3.3 Festlegung von $I_{CC}$ .....	207
N.3.4 Festlegung von $I_{CW}$ .....	207
N.3.5 Beispiel 2: Ein PECS mit mehr als einer Bemessung .....	208
N.3.6 Zusätzliche Erläuterungen zu Begriffen und Spezifikationen.....	209
N.4 Prüfung von Kurzschlussbemessung und Einzelfehlerbedingungen .....	210
N.4.1 Allgemeines .....	210

	Seite
N.4.2 Ausnahmen von der Prüfung der Kurzzeitstromfestigkeit.....	212
N.4.2.1 Allgemeines.....	212
N.4.2.2 Besondere Überlegungen .....	212
N.5 Leitfaden für die Kurzschlussanalyse.....	212
Anhang O (informativ) Leitfaden zur Bestimmung der Luft- und Kriechstrecken ist neu .....	214
O.1 Leitfaden für Luftstrecken.....	214
O.2 Leitfaden für Kriechstrecken .....	216
Anhang P (informativ) Einschlägige Sicherheitsnormen für <i>Bauelemente</i> .....	218
Anhang Q (informativ) Risikobewertung nach IEC-Guide 116.....	220
Literaturhinweise .....	222
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Schutzmaßnahmen nach IEC 62477-1, 4.4.1 bis 4.4.5, für den Schutz gegen elektrischen Schlag unter Berücksichtigung von Betriebsmitteln der Schutzklasse I und Schutzklasse II.....	34
Bild 2 – Schutzmaßnahmen nach IEC 62477-1, 4.4.1 bis 4.4.5, für den Schutz gegen elektrischen Schlag unter Berücksichtigung von Betriebsmitteln der Schutzklasse III und Stromkreisen mit einer maßgeblichen Spannung der Klasse As .....	36
Bild 3 – Beispiel für eine <i>PECS</i> -Baueinheit und deren zugehöriger <i>Schutzpotentialausgleich</i> .....	44
Bild 4 – Beispiel für eine <i>PECS</i> -Baueinheit und deren zugehöriger <i>Schutzpotentialausgleich</i> .....	45
Bild 5 – Zeit/Spannungs-Bereiche für berührbare <i>DVC As</i> - und <i>DVC B</i> -Stromkreise – Gleichspannung .....	48
Bild 6 – Zeit/Spannungs-Bereiche für berührbare <i>DVC As</i> - und <i>DVC B</i> -Stromkreise – Wechselfspannung.....	49
Bild 7 – Zeit/Spannungs-Bereiche für <i>berührbare leitfähige Teile</i> .....	49
Bild 8 – Öffnungen in der Unterseite eines <i>Brandschutzgehäuses</i> unter einem ungekapselten oder teilgekapselten brandgefährdeten <i>Bauelement</i> .....	75
Bild 9 – Bauweise der Ablenkbleche für <i>Brandschutzgehäusen</i> .....	76
Bild 10 – Ein Beispiel für Zwischenverbindungen innerhalb eines <i>PSCS</i> und zwischen dessen Teilen.....	86
Bild 11 – Beispiel eines Kabels als Anordnung von isolierten Leitern .....	86
Bild 12 – Abnehmbare Anschlussleitungen zum Versorgungsstromkreis und Verbindungen .....	91
Bild 13 – Unterstützte und nicht unterstützte Schutzgehäuseteile .....	95
Bild 14 – Schlagprüfung mit einer Stahlkugel.....	109
Bild 15 – Durchführung der Spannungsprüfung .....	118
Bild 16 – Prüfung der Impedanz des <i>Schutzpotentialausgleichs</i> für eine getrennte Einheit, deren Stromversorgung vom <i>PECS</i> gemeinsam mit dem Schutz über das Stromversorgungskabel erfolgt.....	124
Bild 17 – Prüfung der Impedanz des <i>Schutzpotentialausgleichs</i> für eine Teilbaugruppe mit berührbaren Teilen und mit Stromversorgung aus dem <i>PECS</i> .....	125
Bild 18 – Spannungsfestigkeits-Prüfgerät .....	128
Bild 19 – Spindel.....	129
Bild 20 – Anfangsposition der Spindel.....	130
Bild 21 – Endposition der Spindel .....	130

	Seite
Bild 22 – Lage der Metallfolie auf dem Isolierstoff.....	131
Bild 23 – Schaltung für die Hochstrom-Lichtbogenprüfung .....	138
Bild 24 – Prüfaufbau für die Entzündungsprüfung mit dem Heizdraht .....	140
Bild A.1 – Schutz durch <i>DVC As</i> , mit <i>sicherer Trennung</i> .....	161
Bild A.2 – Schutz durch <i>Schutzimpedanz</i> .....	161
Bild A.3 – Schutz durch Spannungsbegrenzung .....	162
Bild A.4 – Typischer Kurvenverlauf der Arbeitswechselspannung .....	163
Bild A.5 – Typischer Kurvenverlauf der Arbeitsgleichspannung.....	164
Bild A.6 – Typischer Kurvenverlauf für eine pulsierende <i>Arbeitsspannung</i> .....	164
Bild F.1 – Bemessung der Luftstrecken.....	177
Bild F.2 – Bemessung der Kriechstrecken .....	179
Bild F.3 – Zulässige Feldstärke für die Bemessung der festen <i>Isolierung</i> nach Gleichung (1).....	181
Bild H.1 – Flussdiagramm für die Auswahl des RCD-Typs, wenn ein <i>PECS</i> nachgeschaltet wird.....	183
Bild H.2 – Kurvenverläufe von Fehlerströmen in Schaltungen mit leistungselektronischen Stromrichtern .....	184
Bild I.1 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die direkt am Einspeisepunkt des <i>Versorgungsnetzes</i> der <i>Anlage</i> angeschlossen sind .....	187
Bild I.2 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind .....	187
Bild I.3 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für ein- und dreiphasige Betriebsmittel, die an das <i>Versorgungsnetz</i> nicht fest angeschlossen sind .....	188
Bild I.4 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die am Einspeisepunkt des <i>Versorgungsnetzes</i> der <i>Anlage</i> angeschlossen sind, wobei innere <i>SPDs</i> benutzt werden.....	188
Bild I.5 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind, wobei innere <i>SPDs</i> benutzt werden .....	188
Bild I.6 – Beispiel für die Bewertung der <i>sicheren Trennung</i> für Stromkreise, die an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind, wobei innere <i>SPDs</i> benutzt werden .....	189
Bild I.7 – Beispiel für die Bewertung der <i>sicheren Trennung</i> für Stromkreise, die an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind, wobei <i>innere SPDs</i> benutzt werden .....	189
Bild I.8 – Beispiel für die Bewertung der <i>sicheren Trennung</i> für Stromkreise, die an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind, wobei innere <i>SPDs</i> benutzt werden .....	189
Bild I.9 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die nicht direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind .....	190
Bild I.10 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die nicht direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind .....	190
Bild I.11 – Bewertung der <i>Funktionsisolierung</i> innerhalb von Stromkreisen, die durch äußere Transienten beeinflusst werden .....	190
Bild I.12 – Bewertung der <i>Basisisolierung</i> für Stromkreise, die direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen und die nicht direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind .....	191
Bild I.13 – Bewertung der <i>Isolierung</i> für einen berührbaren Stromkreis mit <i>DVC A</i> .....	191
Bild I.14 – <i>PEC</i> mit <i>Netzversorgung</i> und <i>Nicht-Netzstromkreis</i> ohne galvanische Trennung.....	191
Bild I.15 – Trenntransformator (basisisolierter) <i>PEC-Umrichter</i> mit <i>SPD</i> und Transformator zur Verringerung der Stoßspannung für <i>Funktionsisolierung</i> und <i>Basisisolierung</i> .....	192
Bild J.1 – Verteilung der Schwellenwerte für Verbrennungen, wenn die Haut eine heiße und glatte	

	Seite
Oberfläche aus blankem (unbeschichtetem) Metall berührt .....	193
Bild J.2 – Anstieg der Verteilung der Schwellenwerte für Verbrennungen aus Bild J.1 für Metalle, die mit Schichtdicken von 50 µm, 100 µm und 150 µm lackiert sind .....	194
Bild J.3 – Anstieg der Verteilung der Schwellenwerte für Verbrennungen aus Bild J.1 für Metalle, die mit speziellen Materialien beschichtet sind .....	194
Bild J.4 – Verteilung der Schwellenwerte für Verbrennungen, wenn die Haut eine heiße und glatte Oberfläche aus Keramik-, Glas- und Steinwerkstoffen berührt .....	195
Bild J.5 – Verteilung der Schwellenwerte für Verbrennungen, wenn die Haut eine heiße und glatte Oberfläche aus Kunststoffen berührt .....	195
Bild K.1 – Elektrochemische Potentiale (V).....	196
Bild L.1 – Messgerät 1 .....	197
Bild L.2 – Messgerät 2.....	197
Bild M.1 – 50-mm-Kugelsonde (IPXXA) .....	199
Bild M.2 – Gegliederter Prüffinger (IPXXB) .....	200
Bild M.3 – 2,5-mm-Prüfstab (IP3X) .....	200
Bild N.1 – Beispiel für den Verlauf des Kurzschlussstroms unter Angabe von $I_{cc}$ .....	203
Bild N.2 – Beispiel der Auslösekennlinie eines Leistungsschalters .....	204
Bild N.3 – Beispiel der Auslösekennlinie einer strombegrenzenden Sicherung .....	204
Bild N.4 – Beispiel für den Verlauf des Kurzschlussstroms unter Angabe von $I_{cw}$ .....	205
Bild N.5 – Zwei PECS mit unterschiedlichen Spezifikationen .....	206
Bild N.6 – Ein PECS mit unterschiedlicher Spezifikation für jeden Eingangsanschluss des Versorgungsnetzes .....	208
Bild N.7 – Flussdiagramm für die Einteilung von $I_{cc}$ oder $I_{cw}$ .....	212
Bild P.1 – Flussdiagramm: Luftstrecke .....	214
Bild P.2 – Flussdiagramm: Kriechstrecke.....	216
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Alphabetische Aufstellung der Begriffe .....	17
Tabelle 2 – Spannungsgrenzwerte für die <i>Klassen der maßgeblichen Spannung</i> .....	39
Tabelle 3 – Schutzanforderungen für den betrachteten Stromkreis.....	40
Tabelle 4 – Querschnitte der <i>Schutzleiter</i> .....	46
Tabelle 5 – Grenzwerte für den Berührungstrom .....	53
Tabelle 6 – Definitionen der Verschmutzungsgrade .....	55
Tabelle 7 – Stehstoßspannung und zeitweilige Überspannung in Abhängigkeit von der Systemspannung.....	57
Tabelle 8 – Luftstrecken für <i>Funktions-, Basis- oder zusätzliche Isolierung</i> .....	62
Tabelle 9 – Kriechstrecken (in Millimeter) .....	64
Tabelle 10 – Grundwerkstoffe für die direkte Unterlage von nicht isolierten <i>aktiven Teilen</i> .....	66
Tabelle 11 – Dicke des dünnen Folienmaterials und Anzahl der Lagen .....	67
Tabelle 12 – Zulässige Öffnungen in den Unterseiten von <i>Brandschutzgehäusen</i> .....	76
Tabelle 13 – Höchste gemessene Temperaturen für im Innern verwendete Werkstoffe und Bauelemente .....	77



	Seite
Tabelle 14 – Höchste gemessene Temperaturen von berührbaren Teilen des <i>PECS</i> .....	79
Tabelle 15 – Grenzwerte für Stromquellen ohne <i>Überstrom-Schutzeinrichtung</i> .....	80
Tabelle 16 – Grenzwerte für Stromquellen mit <i>Überstrom-Schutzeinrichtung</i> .....	80
Tabelle 17 – Umweltbetriebsbedingungen .....	84
Tabelle 18 – Mindestbiegeraum von den Anschlussklemmen zum <i>Schutzgehäuse</i> .....	93
Tabelle 19 – Dicke des Metallblechs für <i>Schutzgehäuse</i> : Kohlenstoffstahl oder Edelstahl .....	96
Tabelle 20 – Dicke des Metallblechs für <i>Schutzgehäuse</i> : Aluminium, Kupfer oder Messing.....	97
Tabelle 21 – Umgebungsbedingungen für die Prüfungen .....	101
Tabelle 22 – Übersicht über die Prüfungen .....	103
Tabelle 23 – Werte der Zugkraft für die Prüfung der Sicherung von Griffen und handbetätigten Einstellelementen .....	111
Tabelle 24 – Werte für die physikalischen Prüfungen an der Zugentlastung des <i>Schutzgehäuses</i> .....	111
Tabelle 25 – Stoßspannungsprüfung.....	113
Tabelle 26 – Prüfstoßspannung.....	114
Tabelle 27 – Prüfwechsel- oder -gleichspannung für Stromkreise, die direkt an das <i>Versorgungsnetz</i> angeschlossen sind.....	115
Tabelle 28 – Prüfwechsel- oder -gleichspannung für Stromkreise, die an einen <i>Nicht-Netzstromkreis</i> angeschlossen sind, ohne <i>zeitweilige Überspannungen</i> .....	116
Tabelle 29 – Teilentladungsprüfung .....	120
Tabelle 30 – Prüfdauer für die Prüfung des <i>Schutzpotentialausgleichs</i> .....	126
Tabelle 31 – Wechselstromprüfung der <i>Kurzzeitstromfestigkeit</i> , Mindestanforderungen an <i>PECS</i> .....	135
Tabelle 32 – Umweltprüfungen.....	143
Tabelle 33 – Prüfung mit trockener Wärme (konstant).....	144
Tabelle 34 – Prüfung mit feuchter Wärme (konstant).....	144
Tabelle 35 – Prüfung Schwingen.....	145
Tabelle 36 – Prüfung mit Salzsprühnebel.....	146
Tabelle 37 – Prüfung mit Staub und Sand.....	146
Tabelle 38 – Anforderungen an Informationen .....	147
Tabelle A.1 – Beispiele für den Schutz gegen elektrischen Schlag .....	166
Tabelle C.1 – Verwendete Symbole .....	168
Tabelle D.1 – Nutenbreiten für Verschmutzungsgrade .....	169
Tabelle E.1 – Korrekturfaktor für Luftstrecken in Höhenlagen zwischen 2 000 m und 20 000 m .....	175
Tabelle E.2 – Prüfspannungen für die Überprüfung von Luftstrecken in unterschiedlichen Höhenlagen .....	175
Tabelle F.1 – Mindestwerte der Luftstrecken in Luft bei atmosphärischem Druck für inhomogene Feldbedingungen (IEC 60664-4:2005, Tabelle 1) .....	178
Tabelle F.2 – Multiplikationsfaktoren für Luftstrecken in Luft bei atmosphärischem Druck für nahezu homogene Feldbedingungen.....	178
Tabelle F.3 – Mindestwerte der Kriechstrecken für unterschiedliche Frequenzbereiche (IEC 60664-4:2005, Tabelle 2) .....	179
Tabelle G.1 – Genormte Querschnitte von runden Leitern .....	182