

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
1 Allgemeines .....	18
1.1 Anwendungsbereich .....	18
1.2 Normative Verweisungen .....	19
2 Begriffe .....	20
3 Einteilung .....	25
4 Kennzeichnende Merkmale von Leistungsschaltern .....	26
4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale.....	26
4.2 Art des Leistungsschalters .....	26
4.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis .....	26
4.3.1 Allgemeines .....	26
4.3.2 Bemessungsspannungen .....	26
4.3.3 Ströme .....	27
4.3.4 Bemessungsfrequenz.....	27
4.3.5 Bemessungsbetriebsarten.....	28
4.3.6 Merkmale unter Kurzschlussbedingungen .....	28
4.4 Selektivitätskategorien.....	30
4.5 Steuerstromkreise .....	31
4.5.1 Elektrische Steuerstromkreise.....	31
4.5.2 Druckluftsteuerkreise (mit Druckluftantrieb oder elektrisch betätigtem Druckluftantrieb) .....	31
4.6 Hilfsstromkreise .....	31
4.7 Auslöser.....	31
4.7.1 Arten .....	31
4.7.2 Kennzeichnende Merkmale .....	32
4.7.3 Stromeinstellwert von Überstromauslösern .....	32
4.7.4 Einstellung der Auslösezeit von Überstromauslösern.....	33
4.8 Integrierte Sicherungen (Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen) .....	33
5 Produktinformation .....	33
5.1 Art der Information.....	33
5.2 Aufschriften.....	33
5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen .....	35
6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen .....	35
7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten.....	35
7.1 Bauanforderungen.....	35
7.1.1 Allgemeines .....	35
7.1.2 Ausfahrbare Leistungsschalter.....	35
7.1.3 Zusätzliche Bestimmungen für Leistungsschalter mit Trennfunktion.....	36

	Seite
7.1.4	Kriech- und Luftstrecken ..... 36
7.1.5	Anforderungen an die Sicherheit des Bedienenden ..... 36
7.1.6	Verzeichnis von Konstruktionsunterschieden ..... 36
7.1.7	Zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit Neutralleiterpol..... 37
7.1.8	Digitale Eingänge und Ausgänge für die Anwendung speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS)..... 37
7.2	Anforderungen an das Verhalten ..... 37
7.2.1	Betätigungsbedingungen ..... 37
7.2.2	Erwärmung ..... 40
7.2.3	Isolationseigenschaften..... 41
7.2.4	Ein- und Ausschalten ohne Last, bei Normallast und bei Überlast..... 41
7.2.5	Ein- und Ausschalten unter Kurzschlussbedingungen ..... 42
7.2.6	Bleibt frei. .... 43
7.2.7	Zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit Trennfunktion ..... 43
7.2.8	Besondere Anforderungen an Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen ..... 43
7.2.9	Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren Kurzschlusschutzgerät..... 43
7.3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ..... 43
8	Prüfungen ..... 43
8.1	Arten der Prüfungen ..... 43
8.1.1	Allgemeines ..... 43
8.1.2	Typprüfungen ..... 44
8.1.3	Stückprüfungen ..... 44
8.2	Übereinstimmung mit den Bauanforderungen ..... 44
8.3	Typprüfungen ..... 44
8.3.1	Prüffolgen ..... 45
8.3.2	Allgemeine Prüfbedingungen ..... 52
8.3.3	Prüffolge I: Kennzeichnende Merkmale des allgemeinen Verhaltens ..... 60
8.3.4	Prüffolge II: Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen ..... 69
8.3.5	Prüffolge III: Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen..... 70
8.3.6	Prüffolge IV: Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit..... 72
8.3.7	Prüffolge V: Verhalten von Leistungsschaltern mit integrierten Sicherungen..... 73
8.3.8	Prüffolge VI: Kombinierte Prüffolge..... 75
8.3.9	Prüfung des kritischen Laststroms bei Gleichspannung ..... 76
8.4	Stückprüfungen ..... 77
8.4.1	Allgemeines ..... 77
8.4.2	Prüfungen der mechanischen Betätigung..... 78
8.4.3	Nachweis der Kalibrierung von Überstromauslösern..... 78
8.4.4	Nachweis der Funktion von Unterspannungs- und Spannungsauslösern..... 79
8.4.5	Zusätzliche Prüfungen für CBRs..... 79

	Seite
8.4.6	Isolationsprüfungen ..... 79
8.4.7	Nachweis von kleineren Luftstrecken als nach Fall A in IEC 60947-1:2007, Tabelle 13 ..... 80
8.5	Sonderprüfungen – Feuchte Wärme, Salznebel, Schwingung und Erschütterung ..... 80
Anhang A (normativ) Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren Kurzschlusschutzgerät im selben Stromkreis ..... 82	
A.1	Allgemeines ..... 82
A.2	Anwendungsbereich ..... 82
A.3	Allgemeine Anforderungen an die Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren SCPD ..... 83
A.3.1	Allgemeines ..... 83
A.3.2	Übernahmestrom ..... 83
A.3.3	Verhalten von $C_1$ in Verbindung mit einem weiteren SCPD ..... 83
A.4	Typ und kennzeichnende Merkmale des zugeordneten SCPD ..... 83
A.5	Nachweis der Selektivität ..... 84
A.5.1	Allgemeines ..... 84
A.5.2	Theoretische Ermittlung der Selektivität ..... 84
A.5.3	Durch Prüfung bestimmte Selektivität ..... 85
A.6	Nachweis des Back-up-Schutzes ..... 86
A.6.1	Bestimmung des Übernahmestroms ..... 86
A.6.2	Nachweis des Back-up-Schutzes ..... 86
A.6.3	Prüfungen zum Nachweis des Back-up-Schutzes ..... 87
A.6.4	Zu erzielende Prüfergebnisse ..... 88
Anhang B (normativ) Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz ..... 93	
B.1	Allgemeines ..... 93
B.1.1	Einleitung ..... 93
B.1.2	Anwendungsbereich und Zweck ..... 93
B.2	Begriffe ..... 94
B.2.1	Begriffe für Ströme, die von aktiven Teilen gegen Erde fließen ..... 94
B.2.2	Begriffe zur Anregung eines CBR ..... 94
B.2.3	Begriffe für die Arbeitsweise eines CBR ..... 95
B.2.4	Begriffe für Werte und Bereiche der anregenden Größe ..... 97
B.3	Einteilung ..... 97
B.3.1	Einteilung nach der Wirkungsweise der Fehlerstromfunktion ..... 97
B.3.2	Einteilung nach der Einstellbarkeit des Fehleransprechstroms ..... 98
B.3.3	Einteilung nach der Verzögerung der Fehlerstromfunktion ..... 98
B.3.4	Einteilung nach dem Verhalten bei Fehlerströmen mit Gleichstromkomponente ..... 98
B.4	Kennzeichnende Merkmale von CBRs bezüglich ihrer Fehlerstromfunktion ..... 98
B.4.1	Bemessungswerte ..... 98
B.4.2	Vorzugs- und Grenzwerte ..... 99

	Seite
B.4.3 Bemessungs-Fehlerkurzschlussein- und -ausschaltvermögen ( $I_{\Delta m}$ ) .....	100
B.4.4 Ansprechkenwerte bei Erdschlussströmen mit oder ohne Gleichstromkomponente .....	100
B.5 Aufschriften .....	100
B.6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen .....	101
B.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten.....	101
B.7.1 Bauanforderungen .....	101
B.7.2 Anforderungen an die Arbeitsweise .....	102
B.7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	104
B.8 Prüfungen.....	104
B.8.1 Allgemeines.....	104
B.8.2 Nachweis der kennzeichnenden Merkmale des Ansprechverhaltens .....	106
B.8.3 Nachweis der Isolationseigenschaften.....	108
B.8.4 Funktionsnachweis der Prüfeinrichtung bei den Grenzwerten der Bemessungsspannung .....	108
B.8.5 Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms bei Überströmen.....	109
B.8.6 Nachweis der Festigkeit von CBRs gegen unbeabsichtigtes Ansprechen durch Stoßströme infolge von Stoßspannungen .....	109
B.8.7 Nachweis des Verhaltens von CBRs der Bauart A bei Erdschlussströmen mit Gleichstromanteil .....	110
B.8.8 Nachweis des Verhaltens von nach B.3.1.2.1 eingeteilten CBRs mit netzspannungsabhängiger Wirkungsweise .....	112
B.8.9 Nachweis des Verhaltens von nach B.3.1.2.2 eingeteilten CBRs mit netzspannungsabhängiger Wirkungsweise bei unzulässigen Werten der Netzspannung .....	113
B.8.10 Nachweis des Fehlerkurzschlussein- und -ausschaltvermögens .....	114
B.8.11 Nachweis der Auswirkungen von Umgebungsbedingungen .....	115
B.8.12 Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit .....	115
B.8.13 Prüfung bei Spannungsschwankungen oder -unterbrechungen und bei Spannungseinbrüchen .....	117
Anhang C (normativ) Einpolige Kurzschlussprüffolge.....	126
C.1 Allgemeines.....	126
C.2 Prüfung des einpoligen Kurzschlussausschaltvermögens.....	126
C.3 Nachweis der Isulationsfestigkeit.....	126
C.4 Nachweis der Überlastauslöser .....	126
Anhang D Bleibt frei.....	127
Anhang E (informativ) Punkte, die zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren sind .....	128
Anhang F (normativ) Zusätzliche Prüfungen für Leistungsschalter mit elektronischem Überstromschutz .....	129
F.1 Allgemeines.....	129
F.2 Zusammenstellung der Prüfungen.....	129
F.2.1 Allgemeines.....	129
F.2.2 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).....	129
F.2.3 Eignung für mehrere Frequenzen .....	130

	Seite
F.2.4	Prüfung bei trockener Wärme ..... 130
F.2.5	Prüfung bei feuchter Wärme ..... 130
F.2.6	Prüfung mit raschem Temperaturwechsel mit festgelegter Überführungsdauer..... 130
F.3	Allgemeine Prüfbedingungen ..... 130
F.3.1	Allgemeines ..... 130
F.3.2	Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit ..... 130
F.4	Störfestigkeitsprüfungen..... 131
F.4.1	Stromüberschwingungen..... 131
F.4.2	Entladung statischer Elektrizität ..... 132
F.4.3	Gestrahlte elektromagnetische HF-Felder ..... 132
F.4.4	Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B)..... 133
F.4.5	Stoßspannungen ..... 133
F.4.6	Leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen (Gleichtakt) ..... 133
F.4.7	Stromeinbrüche ..... 134
F.5	Störaussendungsprüfungen ..... 134
F.5.1	Oberschwingungen..... 134
F.5.2	Spannungsschwankungen ..... 134
F.5.3	Leitungsgeführte HF-Störungen (150 kHz bis 30 MHz) ..... 134
F.5.4	Gestrahlte HF-Störungen (30 MHz bis 1 GHz) ..... 135
F.6	Eignung für mehrere Frequenzen ..... 135
F.6.1	Allgemeines ..... 135
F.6.2	Prüfbedingungen ..... 135
F.6.3	Prüfverfahren..... 135
F.6.4	Prüfergebnisse ..... 136
F.7	Prüfung bei trockener Wärme ..... 136
F.7.1	Prüfverfahren..... 136
F.7.2	Prüfergebnisse ..... 136
F.7.3	Nachweis der Überlastauslöser..... 136
F.8	Prüfung bei feuchter Wärme ..... 136
F.8.1	Prüfverfahren..... 136
F.8.2	Nachweis der Überlastauslöser..... 136
F.9	Temperaturwechsel mit festgelegter Änderungsgeschwindigkeit ..... 137
F.9.1	Prüfbedingungen ..... 137
F.9.2	Prüfverfahren..... 137
F.9.3	Prüfergebnisse ..... 137
F.9.4	Nachweis der Überlastauslöser..... 137
Anhang G (normativ)	Verlustleistung..... 151
G.1	Allgemeines ..... 151
G.2	Prüfverfahren..... 151

	Seite
G.2.1 Allgemeiner Fall.....	151
G.2.2 Wechselstrom-Leistungsschalter, deren Bemessungsstrom 400 A nicht übersteigt.....	151
G.2.3 Gleichstrom-Leistungsschalter.....	152
G.3 Durchführung der Prüfung.....	152
Anhang H (normativ) Prüffolge für Leistungsschalter für IT-Systeme.....	153
H.1 Allgemeines.....	153
H.2 Einpoliger Kurzschluss.....	153
H.3 Nachweis der Isolationsfestigkeit.....	154
H.4 Nachweis der Überlastauslöser.....	154
H.5 Aufschriften.....	154
Anhang J (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Anforderungen und Prüfungen für Leistungsschalter.....	155
J.1 Allgemeines.....	155
J.2 Störfestigkeit.....	156
J.2.1 Allgemeines.....	156
J.2.2 Entladung statischer Elektrizität.....	158
J.2.3 Gestrahlte elektromagnetische HF-Felder.....	159
J.2.4 Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B).....	159
J.2.5 Stoßspannungen.....	159
J.2.6 Leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen (Gleichtakt).....	159
J.3 Störaussendung.....	160
J.3.1 Allgemeines.....	160
J.3.2 Leitungsgeführte HF-Störungen (150 kHz bis 30 MHz).....	161
J.3.3 Gestrahlte HF-Störungen (30 MHz bis 1 000 MHz).....	161
Anhang K (informativ) Verzeichnis von Bild- und Kurzzeichen und graphische Darstellung von Kennlinien.....	166
Anhang L (normativ) Leistungsschalter, die die Anforderungen an Überstromschutz nicht erfüllen.....	173
L.1 Allgemeines.....	173
L.2 Begriffe.....	173
L.3 Einteilung.....	173
L.4 Bemessungswerte.....	173
L.4.1 Bemessungsstrom ( $I_n$ ).....	173
L.4.2 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom ( $I_{cc}$ ).....	174
L.5 Produktinformation.....	174
L.6 Anforderungen an den Bau und das Verhalten.....	174
L.7 Prüfungen.....	174
L.7.1 Allgemeines.....	174
L.7.2 Prüfungen mit bedingtem Bemessungskurzschlussstrom.....	175
Anhang M (normativ) Modulare Fehlerstromgeräte (ohne integrierte Abschaltvorrichtung).....	177

	Seite
M.1 Allgemeines .....	177
M.1.1 Vorbemerkung .....	177
M.1.2 Anwendungsbereich .....	177
M.2 Begriffe .....	177
M.2.1 Begriffe zur Anregung eines MRCD .....	178
M.2.2 Begriffe zur Arbeits- und Wirkungsweise eines MRCD .....	178
M.3 Einteilung .....	179
M.3.1 Einteilung nach der Anordnung und Ausführung der Primärleiter .....	179
M.3.2 Einteilung nach der Arbeitsweise .....	179
M.3.3 Einteilung nach der Einstellmöglichkeit des Fehleransprechstroms .....	179
M.3.4 Einteilung nach der Verzögerung der Fehlerstromauslösung .....	179
M.3.5 Einteilung nach dem Verhalten bei Gleichstromanteilen .....	179
M.4 Kennzeichnende Merkmale von MRCDs .....	179
M.4.1 Allgemeine kennzeichnende Merkmale .....	179
M.4.2 Kennzeichnende Merkmale von MRCDs bezüglich ihrer Fehlerstromfunktion .....	180
M.4.3 Verhalten unter Kurzschlussbedingungen .....	181
M.4.4 Vorzugs- und Grenzwerte .....	182
M.5 Produktinformation .....	182
M.6 Übliche Betriebs-, Transport- und Einbaubedingungen .....	184
M.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten .....	184
M.7.1 Bauanforderungen .....	184
M.7.2 Anforderungen an das Verhalten .....	184
M.8 Prüfungen .....	186
M.8.1 Allgemeines .....	186
M.8.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen .....	187
M.8.3 Nachweis des Ansprechverhaltens .....	188
M.8.4 Nachweis der Isolationseigenschaften .....	190
M.8.5 Funktionsnachweis der Prüfeinrichtung bei den Grenzwerten der Bemessungsspannung .....	191
M.8.6 Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms unter Überstrombedingungen bei einphasiger Belastung .....	191
M.8.7 Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen durch Stoßströme infolge von Stoßspannungen .....	191
M.8.8 Nachweis des Verhaltens bei Erdschlussströmen mit Gleichstromanteil .....	191
M.8.9 Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit gesonderter Erfassungseinrichtung bei Fehlern in den Leitungsverbindungen .....	194
M.8.10 Nachweis der Erwärmung von MRCDs der Bauart mit Anschlüssen .....	194
M.8.11 Nachweis der mechanischen und elektrischen Lebensdauer .....	195
M.8.12 Nachweis des Verhaltens von nach M.3.2.2.1 eingeteilten MRCDs bei unzulässigen Werten der Spannungsquelle .....	195

	Seite
M.8.13 Nachweis des Verhaltens von nach M.3.2.2.2 eingeteilten MRCDs mit Spannungsquelle bei unzulässigen Werten der Spannungsquelle .....	196
M.8.14 Nachweis des Verhaltens unter Kurzschlussbedingungen .....	196
M.8.15 Nachweis der Auswirkungen von Umgebungsbedingungen .....	198
M.8.16 Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit .....	199
Anhang N (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Zusätzliche Anforderungen und Prüfverfahren für in den Anhängen B, F und M nicht behandelte Geräte .....	221
N.1 Allgemeines .....	221
N.1.1 Allgemeines .....	221
N.1.2 Allgemeine Prüfbedingungen .....	221
N.2 Störfestigkeit .....	221
N.2.1 Allgemeines .....	221
N.2.2 Entladung statischer Elektrizität .....	222
N.2.3 Gestrahlte elektromagnetische HF-Felder .....	222
N.2.4 Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) .....	222
N.2.5 Stoßspannungen .....	223
N.2.6 Leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen (Gleichtakt) .....	223
N.2.7 Spannungseinbrüche und -unterbrechungen .....	223
N.3 Störaussendung .....	223
N.3.1 Allgemeines .....	223
N.3.2 Leitungsgeführte HF-Störungen (150 kHz bis 30 MHz) .....	224
N.3.3 Gestrahlte HF-Störungen (30 MHz bis 1 000 MHz) .....	224
Anhang O (normativ) Unverzögert auslösender Leistungsschalter (ICB) .....	225
O.1 Allgemeines .....	225
O.2 Begriffe .....	225
O.3 Bemessungswerte .....	225
O.3.1 Allgemeines .....	225
O.3.2 Bemessungsstrom ( $I_n$ ) .....	225
O.3.3 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltvermögen .....	225
O.3.4 Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen .....	226
O.4 Produktinformation .....	226
O.5 Anforderungen an den Bau und das Verhalten .....	226
O.6 Prüfungen .....	226
O.6.1 Prüffolge des ICB allein .....	226
O.6.2 ICB in Kombination mit einem bestimmten geschützten Gerät (d. h. Motorstarter oder Überlastrelais) .....	227
Anhang P (normativ) Gleichstrom-Leistungsschalter für Photovoltaikanwendungen (PV) .....	228
P.1 Anwendungsbereich .....	228
P.2 Begriffe .....	228
P.3 Einteilung .....	228



	Seite
P.4 Kennzeichnende Merkmale von PV-Leistungsschaltern .....	228
P.5 Produktinformation .....	229
P.6 Übliche Betriebs-, Befestigungs- und Transportbedingungen.....	229
P.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten .....	229
P.7.1 Bauanforderungen.....	229
P.7.2 Anforderungen an das Verhalten .....	229
P.7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	230
P.8 Prüfungen .....	230
P.8.1 Arten der Prüfungen .....	230
P.8.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen .....	230
P.8.3 Typprüfungen .....	230
P.8.4 Stückprüfungen .....	232
P.8.5 Sonderprüfungen.....	232
Anhang Q Bleibt frei.....	233
Anhang R (normativ) Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz und Wiederschließfunktion .....	234
R.1 Allgemeines .....	234
R.1.1 Vorbemerkung .....	234
R.1.2 Anwendungsbereich .....	234
R.2 Begriffe .....	235
R.3 Einteilung .....	236
R.3.1 Einteilung nach der Bauart .....	236
R.3.2 Einteilung nach der Art und Weise des selbsttätigen Wiederschließens .....	236
R.4 Kennzeichnende Merkmale .....	236
R.4.1 Bemessungswiederschließ-Fehlerstrom ( $I_{\Delta ar}$ ).....	236
R.4.2 Höchste Anzahl von fortlaufenden Wiederschließvorgängen .....	236
R.5 Aufschriften und Anleitungen .....	236
R.6 Übliche Betriebs-, Transport- und Einbaubedingungen .....	237
R.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten .....	237
R.7.1 Bauanforderungen.....	237
R.7.2 Anforderungen an das Verhalten .....	238
R.8 Prüfungen .....	239
R.8.1 Allgemeine Bedingungen.....	239
R.8.2 Nachweis des Nicht-Wiedereinschaltens nach Auslösung unter Überstrombedingungen .....	239
R.8.3 Nachweis des Nicht-Wiedereinschaltens nach absichtlichem Ausschalten.....	239
R.8.4 Nachweis der selbsttätigen Wiederschließfunktion nach Auslösung durch Erdfehler .....	240
R.8.5 Nachweis der mechanischen Lebensdauer .....	241
R.8.6 Nachweis der Trennfunktion.....	242
R.8.7 Nachweis des Fehlerkurzschlussein- und -ausschaltvermögens.....	242
R.8.8 Nachweis der selbsttätigen Wiederschließfunktion nach den Prüffolgen von Abschnitt B.8 .....	242

	Seite
R.8.9 Prüfpunkte für externe selbsttätige Wiederschließgeräte .....	243
Literaturhinweise .....	245
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	247
Anhang ZZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/30/EU [2014 ABI. L96] und dem Normungsauftrag M/552 .....	249
Anhang ZZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Sicherheitszielen der abzudeckenden Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L96].....	250
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Prüfanordnung für Kurzschlussprüfungen (Anschlussleitungen nicht dargestellt).....	81
Bild A.1 – Überstromkoordination zwischen einem Leistungsschalter und einer Sicherung oder Back-up-Schutz durch eine Sicherung: Ausschaltkennlinien.....	88
Bild A.2 – Volle Selektivität zwischen zwei Leistungsschaltern .....	89
Bild A.3 – Back-up-Schutz durch einen Leistungsschalter – Ausschaltkennlinien.....	90
Bild A.4 – Prüfkreisbeispiel für die Prüfung des bedingten Kurzschlussausschaltvermögens, mit Leitungsverbindungen für einen dreipoligen Leistungsschalter ( $C_1$ ) .....	91
Bild A.5 – Prüfkreisbeispiel zum Nachweis der Selektivität .....	92
Bild B.1 – Prüfkreis zum Nachweis der kennzeichnenden Merkmale der Auslösung (siehe B.8.2) .....	118
Bild B.2 – Prüfkreis zum Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms bei Überströmen (siehe B.8.5) .....	119
Bild B.3 – Prüfkreis zum Nachweis des Verhaltens von nach B.3.1.2.2 eingeteilten CBRs (siehe B.8.9) .....	120
Bild B.4 – Gedämpfte Stromschwingung (Ring wave) 0,5 $\mu$ s/100 kHz .....	121
Bild B.5 – Beispiel eines Prüfkreises zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Auslösen .....	122
Bild B.6 – Stoßstrom 8/20 $\mu$ s.....	122
Bild B.7 – Prüfkreis zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Auslösen bei Überschlägen ohne Folgestrom (siehe B.8.6.3) .....	123
Bild B.8 – Prüfkreis zum Nachweis des einwandfreien Ansprechens von CBRs bei pulsierenden Fehlgleichströmen (siehe B.8.7.2.1, B.8.7.2.2 und B.8.7.2.3) .....	124
Bild B.9 – Prüfkreis zum Nachweis des einwandfreien Ansprechens von CBRs bei pulsierenden Fehlgleichströmen mit überlagertem glatten Gleichstrom (siehe B.8.7.2.4).....	125
Bild F.1 – Verlauf eines durch antiparallel geschaltete Thyristoren erzeugten Prüfstroms nach F.4.1 .....	138
Bild F.2 – Prüfkreis für Prüfungen von Störfestigkeit und Störaussendung in Übereinstimmung mit F.4.1.3, F.4.2, F.4.3, F.4.6, F.4.7.1, F.5.4 und F.6.3 – Zwei Außenleiterpole in Reihe .....	139
Bild F.3 – Prüfkreis für Prüfungen von Störfestigkeit und Störaussendung in Übereinstimmung mit F.4.1.3, F.4.2, F.4.3, F.4.6, F.4.7.1, F.5.4 und F.6.3 – Drei Außenleiterpole in Reihe .....	139
Bild F.4 – Prüfkreis für Prüfungen von Störfestigkeit und Störaussendung in Übereinstimmung mit F.4.1.3, F.4.2, F.4.3, F.4.6, F.4.7.1, F.5.4 und F.6.3 – Drehstromanschluss .....	140
Bild F.5 – Prüfstrom zum Nachweis des Einflusses von Stromeinbrüchen und -unterbrechungen nach F.4.7.1 .....	140
Bild F.6 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe .....	141

	Seite
Bild F.7 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe .....	141
Bild F.8 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Drehstromanschluss.....	142
Bild F.9 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe .....	142
Bild F.10 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe .....	143
Bild F.11 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Drehstromanschluss .....	143
Bild F.12 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe .....	144
Bild F.13 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe .....	144
Bild F.14 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Drehstromanschluss .....	145
Bild F.15 – Temperaturwechselzyklen mit festgelegter Überführungsdauer nach F.9.1.....	145
Bild F.16 – Allgemeiner Prüfaufbau für Störfestigkeitsprüfungen.....	146
Bild F.17 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische HF-Felder .....	147
Bild F.18 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) auf Leistungsleitungen .....	147
Bild F.19 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) auf Signalleitungen .....	148
Bild F.20 – Allgemeiner Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen (Gleichtakt) .....	148
Bild F.21 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen – Konfiguration für Reihenschaltung zweier Außenleiterpole .....	149
Bild F.22 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen – Konfiguration für Reihenschaltung dreier Außenleiterpole .....	149
Bild F.23 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch HF-Felder induzierte Störungen – Dreiphasige Konfiguration .....	150
Bild G.1 – Beispiel für die Messung der Verlustleistung nach G.2.1 .....	152
Bild G.2 – Beispiel für die Messung der Verlustleistung nach G.2.2 und G.2.3 .....	152
Bild J.1 – EUT, eingebaut in ein Metallgehäuse.....	162
Bild J.2 – Prüfaufbau für die Messung gestrahlter HF-Aussendungen .....	163
Bild J.3 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen Entladungen statischer Elektrizität.....	164
Bild J.4 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische HF-Felder.....	164
Bild J.5 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) auf Leistungsleitungen.....	165
Bild J.6 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) auf Signalleitungen .....	165
Bild K.1 – Zuordnung der Kurzzeichen zu Auslösekennlinien .....	168

	Seite
Bild K.2 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassstrom über unbeeinflusstem Strom von 1 kA bis 200 kA .....	169
Bild K.3 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassstrom über unbeeinflusstem Strom von 0,01 kA bis 200 kA .....	169
Bild K.4 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassenergie über unbeeinflusstem Strom von 1 kA bis 200 kA .....	170
Bild K.5 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassenergie über unbeeinflusstem Strom von 0,01 kA bis 200 kA.....	170
Bild K.6 – Beispiel der Anwendung der Vorlage in Bild K.2 .....	171
Bild K.7 – Beispiel der Anwendung der Vorlage in Bild K.4 .....	172
Bild M.1 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei stetig ansteigenden Fehlerströmen .....	200
Bild M.2 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlerströmen .....	201
Bild M.3 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlerströmen .....	202
Bild M.4 – Prüfkreise zum Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms unter Überstrombedingungen.....	203
Bild M.5 – Prüfkreise zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen beim Laden von Netzkapazitäten.....	204
Bild M.6 – Prüfkreis zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen bei Überschlägen ohne Folgestrom .....	205
Bild M.7 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei stetigem Anstieg eines pulsierenden Fehlergleichstroms .....	206
Bild M.8 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichem Auftreten von pulsierendem Fehlergleichstrom .....	207
Bild M.9 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichem Auftreten von pulsierendem Fehlergleichstrom .....	208
Bild M.10 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei pulsierendem Fehlergleichstrom mit überlagertem glatten Gleichstrom von 6 mA.....	209
Bild M.11 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigendem glatten Fehlergleichstrom.....	210
Bild M.12 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichem Auftreten von glattem Fehlergleichstrom .....	211
Bild M.13 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichem Auftreten von glattem Fehlergleichstrom .....	212
Bild M.14 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden Fehlerströmen infolge eines Fehlers in einem von einer Dreipuls-Mittelpunktschaltung oder Sechspuls-Brückenschaltung eingespeisten Stromkreis .....	213
Bild M.15 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigendem Fehlerstrom infolge eines Fehlers in einem von einer zweipoligen Zweipuls-Brückenschaltung eingespeisten Stromkreis.....	214
Bild M.16 – Prüfkreis zum Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit getrennter Erfassungseinrichtung bei einem Fehler ihrer Leitungsverbindungen.....	215
Bild M.17 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit getrennter Erfassungseinrichtung unter Kurzschlussbedingungen.....	216
Bild M.18 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens eines MRCD mit integrierter Erfassungseinrichtung unter Kurzschlussbedingungen.....	217

	Seite
Bild M.19 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens eines MRCD der Bauart mit Anschlüssen unter Kurzschlussbedingungen .....	218
Bild M.20 – Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische HF-Felder – Prüfaufbau für MRCD mit getrennter Erfassungseinrichtung (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B).....	219
Bild M.21 – Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle Transienten/Bursts (EFT/B) auf der Verbindung zum Sensor eines MRCD mit getrenntem Sensor (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B).....	220
Bild M.22 – Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte HF – Prüfaufbau für MRCD mit getrennter Erfassungseinrichtung (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B).....	220
Bild R.1 –Prüfkreis zum Nachweis der selbsttätigen Wiederschließfunktionen .....	244
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 (frei).....	29
Tabelle 2 – Verhältnis $n$ zwischen Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen sowie zugehörigem Leistungsfaktor (bei Leistungsschaltern für Wechselspannung).....	29
Tabelle 3 – Mindestwerte für die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit .....	30
Tabelle 4 (frei).....	30
Tabelle 5 – Vorzugswerte für die Bemessungs-Steuerspeisespannung, wenn sie von der Spannung des Hauptstromkreises abweicht .....	31
Tabelle 6 – Kennzeichnende Merkmale für das Auslösen stromabhängig verzögerter Überstromauslöser bei Bezugstemperatur.....	39
Tabelle 7 – Grenzübertemperaturen für Anschlüsse und berührbare Teile .....	40
Tabelle 8 – Anzahl der Schaltspiele .....	42
Tabelle 9 – Übersicht über die Prüffolgen .....	47
Tabelle 9a – Anzuwendende Prüffolgen nach der Beziehung zwischen $I_{CS}$ , $I_{CU}$ und $I_{CW}$ .....	48
Tabelle 9b – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf ein-, zwei- und vierpolige Leistungsschalter nach dem alternativen Programm 1 in 8.3.1.4 .....	49
Tabelle 9c – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf ein-, zwei- und dreipolige Leistungsschalter nach dem alternativen Programm 2 in 8.3.1.4 .....	51
Tabelle 10 – Anzahl der Prüfmuster .....	54
Tabelle 11 – Leistungsfaktoren und Zeitkonstanten in Abhängigkeit vom Prüfstrom .....	56
Tabelle 12 – Prüfkreiskenndaten für das Überlastverhalten .....	68
Tabelle B.1 – Ansprechkennwerte für unverzögerte Ausführungen.....	99
Tabelle B.2 – Ansprechkennwerte für verzögerte Ausführungen mit einer Grenznichtauslösezeit von 0,06 s .....	100
Tabelle B.3 – Anforderungen an CBRs mit netzspannungsabhängiger Wirkungsweise .....	104
Tabelle B.4 – Zusätzliche Prüffolgen .....	106
Tabelle B.5 – Auslösestrombereich von CBRs bei Erdschlussströmen mit Gleichstromanteil .....	111
Tabelle F.1 – Prüfparameter für kurzzeitige Stromeinbrüche und -unterbrechungen .....	134
Tabelle J.1 – EMV – Prüfungen der Störfestigkeit.....	157
Tabelle J.2 – Verweisungen für Störfestigkeits-Prüfbedingungen.....	158
Tabelle J.3 – EMV – Prüfungen der Störaussendung .....	160
Tabelle J.4 – Verweisungen für Bedingungen der Prüfung der Störaussendung .....	161

	Seite
Tabelle M.1 – Produktinformation .....	183
Tabelle M.2 – Anforderungen an MRCDS mit Spannungsquelle .....	185
Tabelle M.3 – Prüffolgen .....	187
Tabelle P.1 – Höhe der Bemessungs-Impulsspannungsfestigkeit für PV-Leistungsschalter .....	228
Tabelle P.2 – Anzahl der Schaltspiele.....	230
Tabelle R.1 – Prüffolgen für externe selbsttätige Wiederschließgeräte .....	243
Tabelle ZZA.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 2014/30/EU [2014 ABI. L96].....	249
Tabelle ZZB.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L96].....	250