

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
Vorwort zu A1 .....	3
Vorwort zu A2 .....	3
1 Allgemeines .....	11
1.1 Anwendungsbereich und Zweck .....	11
1.2 Normative Verweisungen .....	12
2 Begriffe .....	14
3 Einteilung .....	18
4 Kennzeichnende Merkmale von Leistungsschaltern .....	19
4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale .....	19
4.2 Art des Leistungsschalters .....	20
4.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis .....	20
4.4 Gebrauchskategorien .....	24
4.5 Steuerstromkreise .....	25
4.6 Hilfsstromkreise .....	25
4.7 Auslöser .....	26
4.8 Integrierte Sicherungen (Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen) .....	27
5 Produktinformation .....	27
5.1 Art der Information .....	27
5.2 Aufschriften .....	28
5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen .....	29
6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen .....	29
7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten .....	29
7.1 Bauanforderungen .....	29
7.2 Anforderungen an das Verhalten .....	31
7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	38
8 Prüfungen .....	38
8.1 Arten der Prüfungen .....	38
8.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen .....	38
8.3 Typprüfungen .....	38
8.4 Stückprüfungen .....	70
8.5 Sonderprüfungen – Feuchte Wärme, Salznebel, Schwingung und Erschütterung .....	73
Anhang A (normativ) Koordination eines Leistungsschalters mit einem weiteren Kurzschlusschutzgerät im selben Stromkreis unter Kurzschlussbedingungen .....	75
Anhang B (normativ) Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz .....	85
Anhang C (normativ) Einpolige Kurzschlussprüffolge .....	116
Anhang D Bleibt frei .....	117

	Seite
Anhang E (informativ) Punkte, die zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren sind.....	118
Anhang F (normativ) Zusätzliche Prüfungen für Leistungsschalter mit elektronischem Überstromschutz .....	119
Anhang G (normativ) Verlustleistung.....	142
Anhang H (normativ) Prüffolge für Leistungsschalter für IT-Systeme .....	144
Anhang J (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Anforderungen und Prüfungen für Leistungsschalter.....	146
Anhang K (informativ) Verzeichnis von Bild- und Kurzzeichen und graphischer Darstellungen von Kennlinien .....	157
Anhang L (normativ) Leistungsschalter, die die Anforderungen an Überstromschutz nicht erfüllen .....	165
Anhang M (normativ) Modulare Fehlerstromgeräte (ohne integrierte Abschaltvorrichtung) .....	169
Anhang N (normativ) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Zusätzliche Anforderungen und Prüfverfahren für in den Anhängen B, F und M nicht behandelte Geräte .....	213
Anhang O (normativ) Unverzögert auslösende Leistungsschalter (ICB).....	217
Literaturhinweise.....	220
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	221
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien .....	224
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Prüfanordnung für Kurzschlussprüfungen (Anschlussleitungen nicht dargestellt).....	74
Bild A.1 – Überstromkoordination zwischen einem Leistungsschalter und einer Sicherung oder Back-up-Schutz durch eine Sicherung: Ausschaltkennlinien .....	80
Bild A.2 + Bild A.3 Volle Selektivität zwischen zwei Leistungsschaltern .....	81
Bild A.4 + Bild A.5 Back-up-Schutz durch einen Leistungsschalter – Ausschaltkennlinien .....	82
Bild A.6 – Prüfkreisbeispiel für die Prüfung des bedingten Kurzschlussausschaltvermögens, mit Leitungsverbindungen für einen dreipoligen Leistungsschalter C <sub>1</sub> .....	83
Bild A.7 – Prüfkreisbeispiel zum Nachweis der Selektivität.....	84
Bild B.1 – Prüfkreis zum Nachweis der kennzeichnenden Merkmale der Auslösung (siehe B.8.2) .....	109
Bild B.2 – Prüfkreis zum Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms bei Überströmen (siehe B.8.5) .....	110
Bild B.3 – Prüfkreis zum Nachweis des Verhaltens von nach B.3.1.2.2 eingeteilten CBRs (siehe B.8.9) .....	111
Bild B.4 – Gedämpfte Stromschwingung (Ring wave) 0,5 µs/100 kHz .....	112
Bild B.5 – Beispiel eines Prüfkreises zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Auslösen .....	112
Bild B.6 – Stoßstrom 8/20 µs .....	113
Bild B.7 – Prüfkreis zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Auslösen bei Überschlägen ohne Folgestrom (siehe B.8.6.2).....	113
Bild B.8 – Prüfkreis zum Nachweis des einwandfreien Ansprechens von CBRs bei pulsierenden Fehlergleichströmen (siehe B.8.7.2.1, B.8.7.2.2 und B.8.7.2.3) .....	114
Bild B.9 – Prüfkreis zum Nachweis des einwandfreien Ansprechens von CBRs bei pulsierenden Fehlergleichströmen mit überlagertem glatten Gleichstrom (siehe B.8.7.2.4).....	115
Bild F.1 – Verlauf eines durch antiparallel geschaltete Thyristoren erzeugten Prüfstroms nach F.4.1.....	127

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.6.2 – Zwei Außenleiterpole in Reihe .....	128
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.6.2 – Drei Außenleiterpole in Reihe .....	128
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.6.2 – Drehstromanschluss .....	129
Bild F.5 – Prüfstrom zum Nachweis des Einflusses von Stromeinbrüchen und -unterbrechungen nach F.4.7.1 .....	130
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 .....	130
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 .....	131
Bild F.8 – Prüfkreis für die Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) nach F.4.4 – Anordnung bei Drehstrom .....	131
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.....	132
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.....	132
Bild F.11 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßspannungen im Hauptstromkreis (Leiter gegen Erde) nach F.4.5 – Anordnung bei Drehstrom.....	133
Bild F.12 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung mit zwei Außenleiterpolen in Reihe.....	133
Bild F.13 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung mit drei Außenleiterpolen in Reihe.....	134
Bild F.14 – Prüfkreis für den Nachweis des Einflusses von Stoßströmen im Hauptstromkreis nach F.4.5 – Anordnung bei Drehstrom.....	134
Bild F.15 – Temperaturwechselzyklen mit festgelegter Überführungsdauer nach F.9.1 .....	135
Bild F.16 – Allgemeiner Prüfaufbau für Störfestigkeitsprüfungen .....	136
Bild F.17 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische Felder .....	137
Bild F.18 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) auf Leistungsleitungen .....	137
Bild F.19 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts (EFT/B) auf Signalleitungen.....	138
Bild F.20 – Allgemeiner Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen (Gleichtakt) .....	138
Bild F.21 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen – Konfiguration für Reihenschaltung zweier Außenleiterpole.....	139
Bild F.22 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen – Konfiguration für Reihenschaltung dreier Außenleiterpole.....	140
Bild F.23 – Anordnung der Verbindungen für den Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte, durch hochfrequente Felder induzierte Störungen – Dreiphasige Konfiguration .....	141
Bild G.1 – Beispiel für die Messung der Verlustleistung nach G.2.1.....	143
Bild G.2 – Beispiel für die Messung der Verlustleistung nach G.2.2 und G.2.3.....	143

	Seite
Bild J.1 – EUT, eingebaut in ein Metallgehäuse.....	153
Bild J.2 – Prüfaufbau für die Messung gestrahlter HF-Aussendungen .....	154
Bild J.3 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen Entladungen statischer Elektrizität.....	155
Bild J.4 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische Felder.....	155
Bild J.5 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) auf Leistungsleitungen.....	156
Bild J.6 – Prüfaufbau für den Nachweis der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (EFT/B) auf Signalleitungen .....	156
Bild K.1 – Zuordnung der Kurzzeichen zu Auslösekennlinien.....	159
Bild K.2 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassstrom über unbeeinflusstem Strom von 1 kA bis 200 kA.....	160
Bild K.3 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassstrom über unbeeinflusstem Strom von 0,01 kA bis 200 kA.....	160
Bild K.4 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassenergie über unbeeinflusstem Strom von 1 kA bis 200 kA.....	161
Bild K.5 – Vorlage für Kennlinien von Durchlassenergie über unbeeinflusstem Strom von 0,01 kA bis 200 kA.....	162
Bild K.6 – Beispiel der Anwendung von Vorlage K.2.....	163
Bild K.7 – Beispiel der Anwendung von Vorlage K.4.....	164
Bild M.1 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei stetig ansteigenden Fehlerströmen .....	192
Bild M.2 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlerströmen .....	193
Bild M.3 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlerströmen .....	194
Bild M.4 – Prüfkreise zum Nachweis des Grenzwerts des Nichtansprechstroms unter Überstrombedingungen .....	195
Bild M.5 – Prüfkreise zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen beim Laden von Netzkapazitäten.....	196
Bild M.6 – Prüfkreis zum Nachweis der Festigkeit gegen unbeabsichtigtes Ansprechen bei Überschlägen ohne Folgestrom .....	197
Bild M.7 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei stetigem Anstieg von pulsierenden Fehlergleichströmen .....	198
Bild M.8 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen Fehlergleichströmen .....	199
Bild M.9 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen pulsierenden Fehlergleichströmen .....	200
Bild M.10 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei pulsierenden Fehlergleichströmen mit überlagertem glatten Gleichstrom von 6 mA.....	201
Bild M.11 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden glatten Fehlergleichströmen .....	202
Bild M.12 – Prüfkreise (ohne Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen glatten Fehlergleichströmen .....	203
Bild M.13 – Prüfkreise (mit Abschaltvorrichtung) zum Nachweis des Ansprechens bei plötzlichen glatten Fehlergleichströmen .....	204

Bild M.14 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden Fehlerströmen infolge eines Fehlers in von einer Dreipuls-Mittelpunktschaltung oder Sechspuls-Brückenschaltung eingespeisten Stromkreisen .....	205
Bild M.15 – Prüfkreise zum Nachweis des Ansprechens bei langsam ansteigenden Fehlerströmen infolge eines Fehlers in von einer zweipoligen Zweipuls-Brückenschaltung eingespeisten Stromkreisen .....	206
Bild M.16 – Prüfkreis zum Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit getrennter Erfassungseinrichtung bei einem Fehler ihrer Leitungsverbindungen.....	207
Bild M.17 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit getrennter Erfassungseinrichtung unter Kurzschlussbedingungen.....	208
Bild M.18 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs mit integrierter Erfassungseinrichtung unter Kurzschlussbedingungen.....	209
Bild M.19 – Prüfkreis für den Nachweis des Verhaltens von MRCDs der Bauart mit Anschlüssen unter Kurzschlussbedingungen.....	210
Bild M.20 – Nachweis der Störfestigkeit gegen gestrahlte elektromagnetische Felder – Prüfaufbau für MRCD mit getrennter Erfassungseinrichtung (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B) .....	211
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) .....	212
Bild M.22 – Nachweis der Störfestigkeit gegen leitungsführte HF – Prüfaufbau für MRCD mit getrennter Erfassungseinrichtung (zusätzlich zur Prüfung von Anhang B) .....	212
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 (frei) .....	23
Tabelle 2 – Verhältnis $n$ zwischen Kurzschlussein- und -ausschaltvermögen sowie zugehörigem Leistungsfaktor (bei Leistungsschaltern für Wechselspannung) .....	23
Tabelle 3 – Mindestwerte für die Bemessungs-Kurzzeitstromfestigkeit.....	24
Tabelle 4 – Gebrauchskategorien .....	25
Tabelle 5 – Vorzugswerte für die Bemessungs-Steuerspeisespannung, wenn sie von der Spannung des Hauptstromkreises abweicht .....	25
Tabelle 6 – Kennzeichnende Merkmale für das Auslösen stromabhängig verzögerter Überstromauslöser bei Bezugstemperatur .....	33
Tabelle 7 – Grenzübertemperaturen für Anschlüsse und berührbare Teile.....	35
Tabelle 8 – Anzahl der Schaltspiele .....	37
Tabelle 9 – Übersicht über die Prüffolgen.....	41
Tabelle 9a – Anzuwendende Prüffolgen nach der Beziehung zwischen $I_{CS}$ , $I_{CU}$ und $I_{CW}$ <sup>a</sup> .....	42
Tabelle 9b – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf ein-, zwei- und vierpolige Leistungsschalter nach dem alternativen Programm 1 in 8.3.1.4.....	43
Tabelle 9b – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf ein-, zwei- und vierpolige Leistungsschalter nach dem alternativen Programm 1 in 8.3.1.4.....	44
Tabelle 9c – Anwendbarkeit von Prüfungen oder Prüffolgen auf ein-, zwei- und dreipolige Leistungsschalter nach dem alternativen Programm 2 in 8.3.1.4.....	45
Tabelle 10 – Anzahl der Prüfmuster.....	48
Tabelle 11 – Leistungsfaktoren und Zeitkonstanten in Abhängigkeit vom Prüfstrom .....	50
Tabelle 12 – Prüfkreiskenndaten für das Überlastverhalten .....	61
Tabelle B.1 – Ansprechennwerte für unverzögerte Ausführungen .....	90

	Seite
Tabelle B.2 – Ansprechkenwerte für verzögerte Ausführungen mit einer Grenznichtauslösezeit von 0,06 s .....	91
Tabelle B.3 – Anforderungen an CBRs mit netzspannungsabhängiger Wirkungsweise .....	95
Tabelle B.4 – Zusätzliche Prüffolgen .....	97
Tabelle B.5 – Auslösestrombereich von CBRs bei Erdschlussströmen mit Gleichstromanteil .....	102
Tabelle F.1 – Prüfparameter für kurzzeitige Stromeinbrüche und -unterbrechungen .....	124
Tabelle J.1 – EMV – Prüfungen der Störfestigkeit.....	148
Tabelle J.2 – Verweise für Störfestigkeits-Prüfbedingungen.....	149
Tabelle J.3 – EMV – Prüfungen der Störaussendung .....	151
Tabelle J.4 – Verweise für Bedingungen der Prüfung der Störaussendung .....	152
Tabelle M.1 – Produktinformation.....	175
Tabelle M.2 – Anforderungen an MRCDs mit Spannungsquelle.....	177
Tabelle M.3 – Prüffolgen.....	179