

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Allgemeines	8
1.1 Anwendungsbereich	8
1.2 Normative Verweisungen	8
2 Betriebsbedingungen.....	9
3 Begriffe	9
3.1 Allgemeine Begriffe	9
3.2 Schaltgerätekombinationen	10
3.3 Teile von Schaltgerätekombinationen	10
3.4 Schaltgeräte.....	11
3.5 Teile von Überbrückungsschaltern	13
3.6 Betätigung.....	15
3.7 Kenngrößen.....	16
3.8 Begriffe für Reihenkondensatorbänke.....	21
3.9 Verzeichnis der Definitionen.....	23
4 Bemessungsgrößen	26
4.1 Bemessungsspannung (U_r)	27
4.2 Bemessungs-Isolationspegel.....	27
4.3 Bemessungsfrequenz (f_r)	28
4.4 Bemessungsbetriebsstrom (I_r) und Erwärmung.....	28
4.5 Bemessungs-Halte-Kurzzeitstrom (I_k).....	28
4.6 Bemessungs-Halte-Stoßstrom (I_p)	28
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k).....	28
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfs- und Steuerstromkreise (U_a)	28
4.9 Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	28
4.10 Bemessungsdrücke der Druckgasversorgung für Isolierung, Betätigung und/oder Überbrücken und Einfügen.....	28
4.101 Bemessungsschaltfolge.....	28
4.102 Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom (I_{BP}).....	29
4.103 Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom (I_{INS}).....	29
4.104 Bemessungs-Wiedereinfügespannung (U_{INS}).....	30
4.105 Bemessungszeitgrößen.....	30
4.106 Anzahl mechanischer Schalthandlungen	31
5 Konstruktion und Bau	31
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Überbrückungsschaltern.....	31
5.2 Anforderungen an Gase in Überbrückungsschaltern	31

	Seite
5.3 Erdung von Überbrückungsschaltern	31
5.4 Hilfseinrichtungen	31
5.5 Abhängige Kraftbetätigung	32
5.6 Kraftspeicherbetätigung	32
5.7 Unabhängige Handbetätigung	32
5.8 Betätigung von Auslösern	32
5.9 Drucküberwachung	33
5.10 Leistungsschilder	33
5.11 Verriegelungseinrichtungen	35
5.12 Schaltstellungsanzeige	35
5.13 Schutzgrad von Gehäusen	35
5.14 Kriechwege	35
5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum	35
5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten	35
5.17 Entflammbarkeit	35
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	35
5.101 Anforderungen an den Gleichlauf innerhalb eines Pols	36
5.102 Allgemeine Betriebsanforderungen	36
5.103 Druckgrenzen des Mediums für Betätigung	36
5.104 Ausblasöffnungen	36
6 Typprüfungen	37
6.1 Allgemeines	38
6.2 Dielektrische Prüfungen	38
6.3 Störspannungsprüfungen	41
6.4 Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn	41
6.5 Erwärmungsprüfungen	41
6.6 Halte-Kurzzeitstrom- und Halte-Stoßstromprüfungen	42
6.7 Überprüfung des Schutzgrades	42
6.8 Dichtheitsprüfungen	42
6.9 Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	43
6.9 Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen	43
6.101 Mechanische Prüfungen und Klimaprüfungen	43
6.102 Verschiedene Bestimmungen für Überbrückungseinschalt- und Einfügeprüfungen	52
6.103 Ungültige Prüfungen	59
6.104 Reihenfolge der Prüfungen	60
6.105 Prüfschaltfolge für den Überbrückungseinschaltstrom	61
6.106 Prüfschaltfolge für den Einfügestrom	62
6.107 Kriterien für das Bestehen der Prüfschaltfolgen	65

	Seite
7	Stückprüfungen 65
7.1	Spannungsprüfung der Hauptstrombahn 65
7.2	Spannungsprüfung an Steuer- und Hilfsstromkreisen 66
7.3	Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn 66
7.4	Dichtheitsprüfung..... 66
7.5	Sichtkontrollen und Überprüfung der Konstruktion..... 66
7.101	Mechanische Funktionsprüfungen 66
8	Auswahl von Überbrückungsschaltern für den Betrieb 68
9	Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen 68
9.101	Angaben in Anfragen und Bestellungen..... 68
9.102	Angaben bei Angeboten 69
10	Hinweise für Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung..... 71
10.1	Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung..... 71
10.2	Aufstellung..... 71
10.3	Betrieb 77
10.4	Instandhaltung 77
11	Sicherheit..... 77
Anhang A (normativ)	Toleranzen für Prüfgrößen bei Typprüfungen 95
Anhang B (normativ)	Aufzeichnungen und Berichte von Typprüfungen 100
Anhang C (informativ)	Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen..... 103
Anhang D (informativ)	Beispiele für Bemessungswerte von Überbrückungs-Schaltern 106
Anhang E (informativ)	Überbrückungs-Schalter als primäre Überbrückungseinrichtung..... 116
Anhang F (informativ)	Erklärende Hinweise bezüglich der transienten Wiederkehrspannung während eines Wiedereinfügevorganges 117
Literaturhinweise.....	128
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen 129
Bild 1 – Überbrückungsschalter – Öffnen und Schließen.....	78
Bild 2 – Überbrückungsschalter – Ein-Aus-Schaltspiel	79
Bild 3 – Überbrückungsschalter – Aus-Ein-Schaltspiel	80
Bild 4 – Prüffolgen bei Grenztemperaturprüfungen	81
Bild 5 – Statische Klemmenzugkräfte	82
Bild 6 – Richtungen für die Prüfung des statischen Klemmenzuges.....	83
Bild 7 – Bezugskennlinie (idealisierte Verlauf) der mechanischen Bewegung.....	84
Bild 8 – Bezugskennlinie (idealisierte Verlauf) der mechanischen Bewegung mit den vorgeschriebenen Grenzkurven, die auf die Bezugskennlinie zentriert sind (+ 5 %, – 5 %), Kontakttrennung in diesem Beispiel bei $t = 20$ ms	84
Bild 9 – Bezugskennlinie (idealisierte Verlauf) der mechanischen Bewegung mit den vorgeschriebenen Grenzkurven, bezüglich der Bezugskennlinie vollständig nach oben verschoben (+ 10 %, 0 %), Kontakttrennung in diesem Beispiel bei $t = 20$ ms	85

	Seite
Bild 10 – Bezugskennlinie (idealisierte Verlauf) der mechanischen Bewegung mit den vorgeschriebenen Grenzkurven, bezüglich der Bezugskennlinie vollständig nach unten verschoben (0 %, – 10 %), Kontakttrennung in diesem Beispiel bei $t = 20$ ms	85
Bild 11 – Gleichwertiger Prüfaufbau für die Elementprüfung von Überbrückungsschaltern mit mehr als einem getrennten Überbrückungselement	86
Bild 12 – Empfohlener Prüfkreis für die Prüfschaltfolge für den Überbrückungseinschaltstrom	87
Bild 13 – Oszillogramm, aufgenommen am empfohlenen Prüfkreis für die Prüfschaltfolge für den Überbrückungseinschaltstrom	88
Bild 14 – Empfohlener Prüfschwingkreis für die Prüfschaltfolge für den Einfügestrom	89
Bild 15 – Oszillogramm, aufgenommen am empfohlenen Prüfschwingkreis für die Prüfschaltfolge für den Einfügestrom	90
Bild 16 – Empfohlener Prüfkreis für die Prüfschaltfolge für den Einfügestrom (hauptsächlich für hohen Bemessungs-Einfügestrom)	91
Bild 17 – Oszillogramm, aufgenommen am empfohlenen Prüfkreis nach Bild 16 für die Prüfschaltfolge für den Einfügestrom	92
Bild 18 – Empfohlener direkter Prüfkreis für die Prüfschaltfolge für den Einfügestrom	93
Bild 19 – Oszillogramm, aufgenommen am empfohlenen direkten Prüfkreis für die Prüfschaltfolge für den Einfügestrom	94
Bild E.1 – Typische Anordnung der Bauelemente für Überbrückungsschalter, die als primäre Überbrückungseinrichtung eingesetzt werden	116
Bild F.1 – Typisches Beispiel einer transienten Wiedereinfügespannung über dem Überbrückungsschalter für ein System mit geringem Kompensationsfaktor ($k = 0,2$) und für eine Leistungsschwankung von 1,8 p. u.	125
Bild F.2 – Typisches Beispiel einer transienten Wiedereinfügespannung über dem Überbrückungsschalter für ein System mit hohem Kompensationsfaktor ($k = 0,5$) und für eine Leistungsschwankung von 1,8 p. u.	125
Bild F.3 – Vergleich der für Beispiele berechneten transienten Wiedereinfügespannungen mit möglichen Hüllkurven für Prüfungen für 50-Hz-Netze	126
Bild F.4 – Vergleich der für Beispiele berechneten transienten Wiedereinfügespannungen mit möglichen Hüllkurven für Prüfungen für 60-Hz-Netze	127
Tabelle 1 – Angaben auf Leistungsschildern	34
Tabelle 2 – Typprüfungen	37
Tabelle 3 – Zahl der Schaltfolgen	47
Tabelle 4 – Beispiele horizontaler und vertikaler Kräfte für die Prüfung mit statischem Klemmenzug	52
Tabelle 5 – Ungültige Prüfungen	60
Tabelle 6 – Anlegen der Spannung bei der Spannungsprüfung der Hauptstrombahn	66
Tabelle A.1 – Toleranzen für Prüfgrößen bei Typprüfungen	96
Tabelle D.1 – Typische Bemessungs-Werte für Reihenkapazitor-Überbrückungsschalter – Fälle 1 bis 6	107
Tabelle D.2 – Typische Bemessungs-Werte für Reihenkapazitor-Überbrückungsschalter – Fälle 7 bis 12	110
Tabelle D.3 – Typische Bemessungs-Werte für Reihenkapazitor-Überbrückungsschalter – Fälle 13 bis 18	113

Tabelle F.1 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die weder Leistungsschwankungen noch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,0$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	118
Tabelle F.2 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die keine Leistungsschwankungen, jedoch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,2$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	118
Tabelle F.3 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die keine Leistungsschwankungen, jedoch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,4$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	119
Tabelle F.4 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die keine Leistungsschwankungen, jedoch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,6$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	119
Tabelle F.5 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 1,8$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	120
Tabelle F.6 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 2,0$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	120
Tabelle F.7 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 2,3$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	120
Tabelle F.8 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 2,5$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	121
Tabelle F.9 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die weder Leistungsschwankungen noch Notfall-Lastströmen haben, $I_{load} = 1,0$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	121
Tabelle F.10 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die keine Leistungsschwankungen, jedoch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,2$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	122
Tabelle F.11 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die keine Leistungsschwankungen, jedoch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,4$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	122
Tabelle F.12 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die keine Leistungsschwankungen, jedoch Notfall-Lastströme haben, $I_{load} = 1,6$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	123
Tabelle F.13 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 1,8$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	123
Tabelle F.14 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 2,0$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 50$ Hz	124
Tabelle F.15 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 2,3$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	124
Tabelle F.16 – Typische Beispiele der transienten Wiedereinfügespannung für Systeme, die Leistungsschwankungen haben, $I_{load} = 2,5$ p. u.; $U_{PL} = 2,2$ p. u.; $\beta = 0,85$ und $f = 60$ Hz	124