

	DIN EN 62271-109 (VDE 0671-109)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.130.10 Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 109: Wechselstrom-Überbrückungsschalter für Reihenkondensatoren (IEC 62271-109:2006); Deutsche Fassung EN 62271-109:2006 High-voltage switchgear and controlgear – Part 109: Alternating-current series capacitor by-pass switches (IEC 62271-109:2006); German version EN 62271-109:2006 Appareillage à haute tension – Partie 109: Interrupteurs de contournement pour condensateurs série à courant alternatif (CEI 62271-109:2006); Version allemande EN 62271-109:2006 Gesamtumfang 134 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-11-01 angenommene EN 62271-109 gilt als DIN-Norm ab 2007-08-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62271-109 (VDE 0671-109):2003-10.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.1 „Hochspannungs-Schaltgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(151):2001	IEV Teil 151:2002-03	–
–	IEC 60050(436):1990	IEV Teil 436:1995	–
–	IEC 60050(441):1984	IEV Teil 441:1990	–
–	IEC 60050(604):1987	IEV Teil 604:1989	–
Normen der Reihe EN 60060	Publikationen der Reihe IEC 60060	Normen der Reihe DIN EN 60060 (VDE 0432)	Normen der Reihe VDE 0432
EN 60137:2003	IEC 60137:2003	DIN EN 60137 (VDE 0674-5):2004-07	VDE 0674-5

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60143-1:2004	IEC 60143-1:2004	DIN EN 60143-1 (VDE 0560-42):2004-12	VDE 0560-42
EN 60143-2:1994	IEC 60143-2:1994	DIN EN 60143-2 (VDE 0560-43):1995-12	VDE 0560-43
EN 60296:2004 + Corr.:2004	IEC 60296:2003	DIN EN 60296 (VDE 0370-1):2005-01	VDE 0370-1
EN 60376:2005	IEC 60376:2005	DIN EN 60376 (VDE 0373-1):2006-05	VDE 0373-1
EN 60427:2000	IEC 60427:2000	DIN EN 60427 (VDE 0670-108):2001-06	VDE 0670-108
EN 60480:2004	IEC 60480:2004	DIN EN 60480 (VDE 0373-2):2005-08	VDE 0373-2
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001	IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001	DIN EN 60694 (VDE 0670-1000):2002-09	VDE 0670-1000
–	IEC 61634:1995	–	–
EN 62271-100:2001 + A1:2002	IEC 62271-100:2001 + A1:2002 + Corr. 1:2002 + Corr. 2:2003	DIN EN 62271-100 (VDE 0671-100):2004-04	VDE 0671-100
EN 62271-102:2002	IEC 62271-102:2001 + A1:2002 + A2:2003	DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102):2003-10	VDE 0671-102
EN 62271-200	IEC 62271-200	DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200)	VDE 0671-200
EN 62271-203	IEC 62271-203	DIN EN 62271-203 (VDE 0671-203)	VDE 0671-203

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60060 (VDE 0432), *Hochspannungs-Prüftechnik (IEC 60060)*; Deutsche Fassung EN 60060.

DIN EN 60137 (VDE 0674-5):2004-07, *Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1000 V (IEC 60137:2003)*; Deutsche Fassung EN 60137:2003.

DIN EN 60143-1 (VDE 0560-42):2004-12, *Reihen Kondensatoren für Starkstromanlagen – Teil 1: Allgemeines (IEC 60143-1:2004)*; Deutsche Fassung EN 60143-1:2004.

DIN EN 62271-109 (VDE 0671-109):2007-08

DIN EN 60143-2 (VDE 0560-43):1995-12, Reihenkondensatoren für Starkstromanlagen – Teil 2: Schutzeinrichtungen für Reihenkondensatorbatterien (IEC 60143-2:1994); Deutsche Fassung EN 60143-2:1994.

DIN EN 60296 (VDE 0370-1):2005-01, Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen – Neue Isolieröle für Transformatoren und Schaltgeräte (IEC 60296:2003); Deutsche Fassung EN 60296:2004 + Corrigendum:2004.

DIN EN 60376 (VDE 0373-1):2006-05, Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF₆) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln (IEC 60376:2005); Deutsche Fassung EN 60376:2005.

DIN EN 60427 (VDE 0670-108):2001-06, Synthetische Prüfung von Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschaltern (IEC 60427:2000); Deutsche Fassung EN 60427:2000.

DIN EN 60480 (VDE 0373-2): 2005-08, Richtlinien für die Prüfung und Aufbereitung von Schwefelhexafluorid (SF₆) nach Entnahme aus elektrischen Betriebsmitteln und Spezifikation für dessen Wiederverwendung (IEC 60480:2004); Deutsche Fassung EN 60480:2004.

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.

DIN EN 60694 (VDE 0670-1000):2002-09, Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen (IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001); Deutsche Fassung EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001.

DIN EN 62271-100 (VDE 0671-100):2004-04, Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 100: Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter (IEC 62271-100:2001 + A1:2002 + Corrigendum 1:2002 + Corrigendum 2:2003); Deutsche Fassung EN 62271-100:2001 + A1:2002.

DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102):2003-10, Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter (IEC 62271-102:2001 + Corrigendum 1:2002 + Corrigendum 2:2003); Deutsche Fassung EN 62271-102:2002.

DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200), Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV.

DIN EN 62271-203 (VDE 0671-203), Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 203: Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 52 kV

IEV Teil 151:2002-03, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 115: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen – Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines; Identisch mit IEC 60050-151:2001-07.

IEV Teil 436:1995, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 436: Leistungskondensatoren; Identisch mit IEC 60050-436:1990.

IEV Teil 441:1990, IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen – Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984.

IEV Teil 604:1989, IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 604: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Betrieb.

Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen –
Teil 109: Wechselstrom-Überbrückungsschalter für Reihenkondensatoren
(IEC 62271-109:2006)

High-voltage switchgear and controlgear –
Part 109: Alternating-current series capacitor
by-pass switches
(IEC 62271-109:2006)

Appareillage à haute tension –
Partie 109: Interrupteurs de contournement pour
condensateurs série à courant alternatif
(CEI 62271-109:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-11-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62271-109:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 17A/759/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62271-109, ausgearbeitet von dem SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-11-01 als EN 62271-109 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-11-01

Diese Norm ist anzuwenden in Verbindung mit EN 62271-100:2001 und EN 60694:1996, auf die sie Bezug nimmt und die gilt, falls nicht anders angegeben. Um die Angabe der entsprechenden Anforderungen zu erleichtern, wird die gleiche Benummerung der Abschnitte und Unterabschnitte wie in EN 60694 verwendet. Änderungen dieser Abschnitte und Unterabschnitte erhalten dieselbe Abschnittsnummer, während zusätzliche Unterabschnitte beginnend mit 101 benummert werden.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62271-109:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60071-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60071-1:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60071-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60071-2:1997 (nicht modifiziert).
IEC 61166	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61166:1993 (nicht modifiziert).
IEC 62271-200	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62271-200:2004 (nicht modifiziert).
IEC 62271-203	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62271-203:2004 (nicht modifiziert).

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_T).....	27
4.2 Bemessungs-Isolationspegel.....	27
4.3 Bemessungsfrequenz (f_T)	28
4.4 Bemessungsbetriebsstrom (I_T) 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

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 Reihenkondensator-Überbrückungsschalter – Fälle 1 bis 6	107
Tabelle D.2 – Typische Bemessungs-Werte für Reihenkondensator-Überbrückungsschalter – Fälle 7 bis 12	110
Tabelle D.3 – Typische Bemessungs-Werte für Reihenkondensator-Überbrückungsschalter – Fälle 13 bis 18	113

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

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm gilt für Wechselstrom-Reihenkapazitäts-Überbrückungsschalter, die für Freiluftaufstellung und für den Betrieb in Netzen mit Frequenzen von 50 Hz und 60 Hz und Spannungen über 52 kV ausgelegt sind.

Sie gilt nur für Überbrückungsschalter zur Verwendung in dreiphasigen Netzen.

Diese Norm gilt auch für den Antrieb und Hilfseinrichtungen der Überbrückungsschalter.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050(151):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*.

IEC 60050(436):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 436: Power capacitors*.

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*.

IEC 60050(604):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*.

IEC 60060 (alle Teile), *High-voltage test techniques*.

IEC 60137:2003, *Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V*.

IEC 60143-1:2004, *Series capacitors for power systems – Part 1: General*.

IEC 60143-2:1994, *Series capacitors for power systems – Part 2: Protective equipment for series capacitor banks*.

IEC 60296:2003, *Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*.

IEC 60376:2005, *Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF₆) for use in electrical equipment*.

IEC 60427:2000, *Synthetic testing of high-voltage alternating current circuit-breakers*.

IEC 60480:2004, *Guide for the checking and treatment of sulphur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment and specification for its re-use*.

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

IEC 60694:1996, *Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards*.

IEC 61634:1995, *High-voltage switchgear and controlgear – Use and handling of sulphur hexafluoride (SF₆) in high-voltage switchgear and controlgear*.

IEC 62271-100:2001, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating current circuit-breakers*.

IEC 62271-102:2001, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*.

2 Betriebsbedingungen

Es gilt IEC 60694, Abschnitt 2.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe aus IEC 60050(151), IEC 60050(436), IEC 60050(441), IEC 60050(604), IEC 60143-1, IEC 60143-2 und IEC 60694. Einige sind zur Vereinfachung nachstehend wiedergegeben.

Zusätzliche Begriffe werden entsprechend IEC 60050(441) klassifiziert.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.101

Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte

[IEV 441-11-01]

3.1.102

Freiluft-Schaltanlagen und/oder -Schaltgeräte

[IEV 441-11-05]

3.1.103

Kurzschlussstrom

[IEV 441-11-07]

3.1.104

Umgebungstemperatur

[IEV 441-11-13]

3.1.105

Übertemperatur (eines Teiles eines Überbrückungsschalters)

Unterschied zwischen der Temperatur des Teiles und der Umgebungstemperatur

3.1.106

Überspannung (in einem Netz)

jede Spannung zwischen einem Leiter und Erde oder zwischen den Leitern mit einem Scheitelwert oder mit Scheitelwerten über dem zugeordneten Scheitelwert der höchsten Betriebsspannung des Betriebsmittels

[IEV 604-03-09, modifiziert]

3.1.107

Elementprüfung

Prüfung an einem Überbrückungselement oder einem Einfügeelement oder einer Gruppe von Elementen, mit dem für die Prüfung des vollständigen Pols eines Überbrückungsschalters vorgeschriebenen Überbrückungseinschaltstrom oder dem Einfügestrom und dem entsprechenden Anteil der anstehenden Spannung bzw. der Einschwingspannung, wie diese für die Prüfung des vollständigen Pols des Überbrückungsschalters festgelegt sind

3.1.108

äußere Isolierung

Luftstrecken und Oberflächen fester Isolierungen von Betriebsmitteln in Luft, die Spannungsbeanspruchungen, atmosphärischen Einwirkungen und anderen äußeren Einflüssen wie Verschmutzung, Feuchtigkeit, Ungeziefer usw. ausgesetzt sind

[IEV 604-03-02, modifiziert]

3.1.109

innere Isolierung

feste, flüssige oder gasförmige innere Teile der Isolierung von Betriebsmitteln, die vor atmosphärischen Einwirkungen und anderen äußeren Einflüssen geschützt sind

[IEV 604-03-03]

3.1.110

selbstheilende Isolierung

Isolierung, die nach einem Durchschlag ihre Isolationseigenschaften vollständig wiedererlangt

[IEV 604-03-04]

3.1.111

nichtselbstheilende Isolierung

Isolierung, die nach einem Durchschlag ihre Isolationseigenschaften verliert oder nicht vollständig wiedererlangt

[IEV 604-03-05]

3.1.112

Durchschlag

Erscheinung im Zusammenhang mit dem Versagen einer Isolierung bei elektrischer Beanspruchung; dabei wird die zu prüfende Isolierung durch eine Entladung vollständig überbrückt und die Spannung zwischen den Elektroden bricht auf Null oder nahezu Null zusammen

ANMERKUNG 1 Der Begriff Durchschlag beschreibt das Versagen von festen, flüssigen und gasförmigen Isoliermitteln und Kombinationen daraus.

ANMERKUNG 2 Ein Durchschlag in einem festen Isolierstoff führt zu einem bleibenden Verlust des Isoliervermögens (nichtselbstheilende Isolierung). In einem flüssigen oder gasförmigen Isolierstoff ist der Verlust möglicherweise nur vorübergehend (selbstheilende Isolierung).

ANMERKUNG 3 Der Begriff „Überschlag“ (en: sparkover) wird für Durchschläge in gasförmigen oder flüssigen Isolierstoffen verwendet. Der Begriff „Überschlag“ (en: flashover) wird außerdem für Entladungen benutzt, die längs der Oberfläche eines festen Isolierstoffes in einem gasförmigen oder flüssigen Isolierstoff auftreten. Der Begriff „Durchschlag“ (en: puncture) wird für Durchschläge durch feste Isolierstoffe verwendet.

3.1.113

Rückzündverhalten

erwartete Wahrscheinlichkeit einer Rückzündung bei der Einfügestrom-Prüfschaltfolge, wie sie bei der entsprechenden Typprüfung nachgewiesen wurde

ANMERKUNG Eine genaue Angabe der Wahrscheinlichkeit für die gesamte Lebensdauer des Überbrückungsschalters ist nicht möglich.

3.2 Schaltgerätekombinationen

Keine speziellen Definitionen.

3.3 Teile von Schaltgerätekombinationen

Keine speziellen Definitionen.

3.4 Schaltgeräte

3.4.101

Schaltgerät

[IEV 441-14-01]

3.4.102

mechanisches Schaltgerät

[IEV 441-14-02]

3.4.103

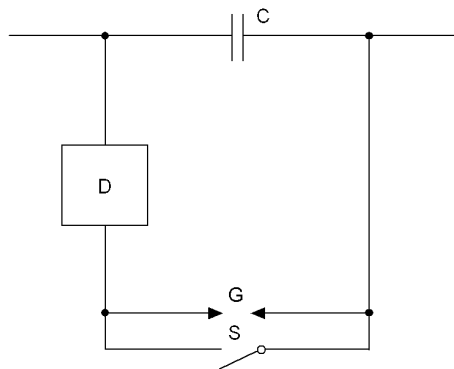
Überbrückungsschalter

parallel zu einem Reihenkondensator und dessen Überspannungsschutzvorrichtung geschaltetes dreiphasiges Schaltgerät zur Überbrückung von Leitungsströmen eines festgelegten Pegels für eine festgelegte Dauer oder dauerhaft. Überbrückungsschalter können dreipolig oder einpolig betrieben werden.

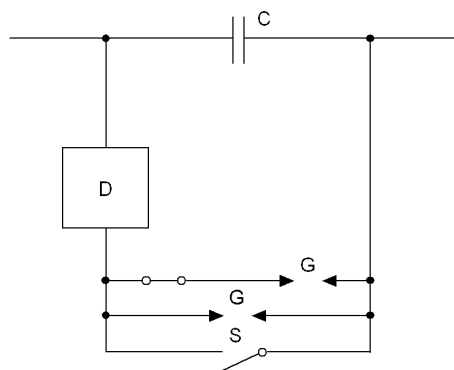
ANMERKUNG 1 Neben der Überbrückung des Kondensators kann dieses Bauteil üblicherweise den Kondensator in einen Stromkreis einfügen, der einen festgelegten Strom führt.

ANMERKUNG 2 Überbrückungsschalter werden normalerweise in Verbindung mit einer schnellen Überbrückungseinrichtung, z. B. einer Funkenstrecke, eingesetzt (für besondere Anwendungen, in denen keine schnelle Überbrückungseinrichtung eingesetzt wird, siehe [Anhang E](#)).

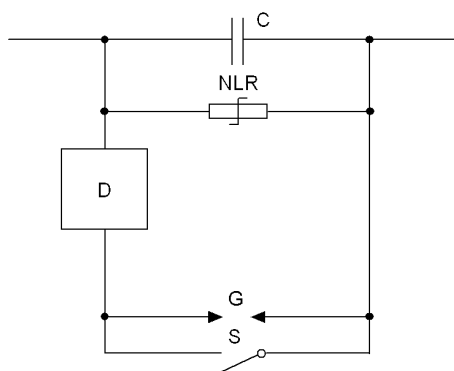
Nachfolgend Beispiele für Anordnungen von Reihenkondensatoren die eine schnelle Überbrückungseinrichtung parallel zum Überbrückungsschalter nutzen (siehe auch [IEC 60143-1](#)):



Eine Funkenstrecke



Zwei Funkenstrecken



Nichtlinearer Widerstand mit Überbrückungsfunkenstrecke

Legende

- C Reihenkondensator
- D Dämpfungskreis
- G Funkenstrecke
- S Überbrückungsschalter
- NLR Nichtlinearer Widerstand (en: non linear resistor)

3.4.104**Überbrückungsschalter der Klasse M1**

Überbrückungsschalter mit normaler mechanischer Lebensdauer (mechanische Typprüfung mit 2 000 Schaltfolgen), der nicht in die Kategorie der Klasse M2 nach 3.4.105 fällt

3.4.105**Überbrückungsschalter der Klasse M2**

häufig geschalteter Überbrückungsschalter für besondere Betriebsbedingungen, derart konstruiert, dass er nur geringfügiger Wartung bedarf, wie in der vorgeschriebenen Typprüfung nachzuweisen ist (Überbrückungsschalter mit erweiterter mechanischer Lebensdauer, mechanische Typprüfung mit 10 000 Schaltfolgen). Diese Art von Überbrückungsschaltern wird üblicherweise bei Kondensatoren mit mehreren Segmenten eingesetzt, deren Kondensatorimpedanz häufig geregelt wird.

3.5 Teile von Überbrückungsschaltern**3.5.101****Pol**

[IEV 441-15-01]

3.5.102**Hauptstromkreis/Hauptstrombahn**

[IEV 441-15-02]

3.5.103**Steuerstromkreis**

[IEV 441-15-03]

3.5.104**Hilfsstromkreis**

[IEV 441-15-04]

3.5.105**Kontakt**

[IEV 441-15-05]

3.5.106**Kontaktstück/Schaltstück**

[IEV 441-15-06]

3.5.107**Hauptkontakt**

[IEV 441-15-07]

3.5.108**Lichtbogenkontakt/Abbrennkontakt**

[IEV 441-15-08]

3.5.109**Steuerkontakt**

[IEV 441-15-09]

3.5.110**Hilfskontakt**

[IEV 441-15-10]

3.5.111**Hilfsschalter**

[IEV 441-15-11]

3.5.112

Schließer

[IEV 441-15-12]

3.5.113

Öffner

[IEV 441-15-13]

3.5.114

Gleitkontakt

[IEV 441-15-15]

3.5.115

Wälzkontakt

[IEV 441-15-16]

3.5.116

Auslöser

[IEV 441-15-17]

3.5.117

Lichtbogen-Löscheinrichtung

[IEV 441-15-18]

3.5.118

Schaltstellungsanzeiger

[IEV 441-15-25]

3.5.119

Verbindung (geschraubt oder gleichwertig)

zwei oder mehr elektrische Leiter, die dazu bestimmt sind, elektrischen Durchgang auf Dauer sicherzustellen, wenn sie durch Schrauben oder gleichwertige Verbindungselemente zusammengepresst werden

3.5.120

Anschlussklemme, Anschluss

leitfähiges Bauteil eines Gerätes, eines elektrischen Kreises oder eines elektrischen Netzes, das zur Verbindung dieses Gerätes, elektrischen Kreises oder elektrischen Netzes mit einem oder mehreren äußeren Leitern vorgesehen ist

ANMERKUNG Der Begriff „Anschluss“ wird auch für einen Verbindungspunkt in der Netzwerktheorie verwendet (siehe IEC 60050-131).

[IEV 151-12-12]

3.5.121

Überbrückungselement (oder Einfügeelement)

Teil eines Überbrückungsschalters, das selbst als Überbrückungsschalter wirkt und das in Reihe mit einem oder mehreren identischen und gleichzeitig betätigten Überbrückungs- oder Einfügeelementen den vollständigen Überbrückungsschalter bildet

ANMERKUNG 1 Überbrückungselemente und Einfügeelemente sind üblicherweise miteinander kombiniert, können aber getrennt werden. Jedes Element kann mehrere Kontakte haben.

ANMERKUNG 2 Die Maßnahmen zur Steuerung der Spannungsverteilung zwischen den Elementen können von Element zu Element verschieden sein.

3.5.122**Modul (eines Überbrückungsschalters)**

Baugruppe, die im Allgemeinen Überbrückungs- oder Einfügeelemente, Stützisolatoren (für Schaltkammer-Überbrückungsschalter), Hochspannungsdurchführungen (für Kessel-Überbrückungsschalter) und mechanische Teile umfasst und die mechanisch und elektrisch mit weiteren gleichen Baugruppen verbunden ist und so mit diesen zusammen einen Pol eines Überbrückungsschalters bildet

3.5.123**Gehäuse**

Teil einer Schaltanlage oder eines Schaltgerätes, welches einen vorgegebenen Schutzgrad (nach **IEC 60529**) des Betriebsmittels gegen externe Beeinflussung sowie gegen Annäherung an spannungsführende Teile und Berührung von spannungsführenden und beweglichen Teilen gewährleistet

[IEV 441-13-01, modifiziert]

3.6 Betätigung**3.6.101****Betätigung/Schaltung**

[IEV 441-16-01]

3.6.102**Schaltspiel**

[IEV 441-16-02]

3.6.103**Schaltfolge**

[IEV 441-16-03]

3.6.104**Schließen**

[IEV 441-16-08]

3.6.105**Öffnen**

[IEV 441-16-09]

3.6.106**selbsttätiges Wiederöffnen**

Schaltfolge eines Überbrückungsschalters, bei der auf das Schließen ein selbsttätiges Öffnen nach einer vorgegebenen Dauer folgt

3.6.107**Zwangsausschaltung**

[IEV 441-16-11]

3.6.108**Zwangsführung (von Hilfskontakten)**

[IEV 441-16-12]

3.6.109**abhängige Kraftbetätigung**

[IEV 441-16-14]

3.6.110**Kraftspeicherbetätigung**

Betätigung mittels Energie, die vor der Schaltbewegung im Antrieb selbst gespeichert wird und ausreicht, die festgelegte Schaltfolge unter den vorgegebenen Bedingungen auszuführen

3.6.111

unabhängige Handbetätigung

Kraftspeicherbetätigung, bei der die Energie von Hand aufgebracht, in einem Zug gespeichert und freigegeben wird, so dass Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung vom Handeln des Bedienenden unabhängig sind

[IEV 441-16-16]

3.6.112

geschlossene Stellung

[IEV 441-16-22]

3.6.113

offene Stellung

[IEV 441-16-23]

3.6.114

Spannungsauslöser

[IEV 441-16-41]

3.6.115

Wiederausschaltsperr

Einrichtung, die das Wiederöffnen nach einer Aus-Ein-Schaltung bei anstehendem Aus-Befehl verhindert

3.6.116

Verriegelungseinrichtung

[IEV 441-16-49]

3.6.117

Überbrückungsschalter mit Ausschaltsperr

Überbrückungsschalter, bei dem keiner der sich bewegenden Kontakte den Kondensator einschalten kann, wenn der Ausschaltbefehl gegeben wird, während Bedingungen bestehen, die ein Schließen veranlassen würden

3.7 Kenngrößen

In den [Bildern 1 bis 3](#) sind einige Begriffe dieses Abschnittes dargestellt.

Die Zeitgrößen (siehe Definitionen [3.7.120 bis 3.7.130](#)) sind in Millisekunden oder Perioden angegeben. Bei Angabe in Perioden sollte die Netzfrequenz in Klammern angegeben werden.

3.7.101

Bemessungswert

Wert einer Größe, welcher einem Bauteil, einem Gerät, einer Anlage oder einem Netz für festgelegte Betriebsbedingungen zugeordnet wird

[IEV 151-16-08]

3.7.102

unbeeinflusster Strom (in einem Stromkreis in Bezug auf einen Überbrückungsschalter oder eine Sicherung)

[IEV 441-17-01]

3.7.103

unbeeinflusster Stoßstrom

Scheitelwert der ersten Stromhalbwelle des unbeeinflussten Stromes während des Ausgleichsvorganges nach Stromflussbeginn

ANMERKUNG Dieser Begriff setzt das Einschalten des Stromes durch einen idealen Überbrückungsschalter voraus, d. h. plötzlichen und gleichzeitigen Übergang der Impedanz zwischen den Anschlussklemmen jedes Pols von unendlich auf null. Der Scheitelwert kann von Pol zu Pol unterschiedlich sein. Er hängt von der Momentanspannung des Kondensators vor der Überbrückung ab.

3.7.104

Stoßstrom

Scheitelwert der ersten Stromhalbwelle während des Ausgleichsvorganges nach Stromflussbeginn

3.7.105

transienter Überbrückungsstrom

Überlagerung des Entladestroms des Reihenkondensators und des betriebsfrequenten Stromes

3.7.106

Scheitelwert des transienten Überbrückungsstromes

Scheitelwert des transienten Überbrückungsstromes in einem Pol eines Überbrückungsschalters während des Ausgleichsvorganges nach Stromflussbeginn bei einer Überbrückung. Dieser Wert ist der größte Momentanwert der Summe des Anteils des Reihenkondensator-Entladestroms und des Anteils des betriebsfrequenten Stromes. Dieser Wert ist die Summe der größten Momentanwerte des Reihenkondensator-Entladestroms und des betriebsfrequenten Stromes. Im Falle eines Netzfehlers ist der betriebsfrequente Fehlerstrom gleich dem größten Strom, für den der nichtlineare Widerstand ausgelegt ist, oder, für Anordnungen ohne nichtlinearen Widerstand, gleich dem maximalen gegenwärtigen betriebsfrequenten Fehlerstrom an dem jeweiligen Ort.

ANMERKUNG 1 Der Scheitelwert kann für die einzelnen Pole und von einer Schaltung zur anderen unterschiedlich sein, da er von der Momentanspannung des Kondensators vor der Überbrückung abhängt.

ANMERKUNG 2 Wenn für ein Dreiphasennetz ein einziger Wert des Scheitelwerts des Ausgleichs-Überbrückungsstromes genannt wird, handelt es sich, wenn nicht anders angegeben, um den höchsten Wert in einer der Phasen.

ANMERKUNG 3 Der maximale betriebsfrequente Fehlerstrom an einem bestimmten Ort oder der größte Strom, für den der nichtlineare Widerstand ausgelegt ist, sind üblicherweise viel geringer als der Halte-Stoßstrom des Überbrückungsschalters.

3.7.107

Überbrückungseinfügestrom

stationärer effektiver Strom, der unmittelbar vor dem Öffnen durch den Überbrückungsschalter fließt

3.7.108

Einfügevermögen

Wert des unbeeinflussten Stromes, den ein Überbrückungsschalter bei einer angegebenen Spannung und bei einer vorgegebenen Anwendung und einem vorgegebenen Verhalten einschalten kann

3.7.109

Überbrückungsvermögen

Wert des unbeeinflussten Stromes, den ein Überbrückungsschalter bei einer angegebenen Spannung und bei einer vorgegebenen Anwendung und einem vorgegebenen Verhalten überbrücken kann

3.7.110

Kurzschluss-Einschaltvermögen

[IEV 441-17-10]

3.7.111

Halte-Kurzzeitstrom

[IEV 441-17-17]

3.7.112

Halte-Stoßstrom

[IEV 441-17-18]

3.7.113
anstehende Spannung
[IEV 441-17-24]

3.7.114
wiederkehrende Spannung
[IEV 441-17-25]

3.7.115
betriebsfrequente wiederkehrende Spannung
[IEV 441-17-27]

3.7.116
Spitzenwert der Lichtbogenspannung
[IEV 441-17-30]

3.7.117
Schlagweite/Luftstrecke
[IEV 441-17-31]

3.7.118
Schlagweite/Luftstrecke zwischen den Polen
[IEV 441-17-32]

3.7.119
Schlagweite/Luftstrecke zur Erde
[IEV 441-17-33]

3.7.120
Schaltstrecke
[IEV 441-17-34]

3.7.121
Ausschalteigenzeit/Öffnungszeit
Ausschalteigenzeit/Öffnungszeit eines Überbrückungsschalters je nach Art des Auslösers wie unten angegeben, wobei Verzögerungseinrichtungen, die integraler Bestandteil des Überbrückungsschalters sind, auf die kleinste Verzögerung eingestellt werden

Bei einem Überbrückungsschalter, der mit einer beliebigen Hilfsenergie ausgelöst wird, zählt die Ausschalteigenzeit/Öffnungszeit von dem Zeitpunkt an, in dem bei geschlossenem Überbrückungsschalter die Hilfsenergie dem Auslöser des Überbrückungsschalters zugeführt wird, bis zu dem Zeitpunkt, in dem die Kontakttrennung der Lichtbogenkontakte in allen Polen vollzogen ist.

ANMERKUNG 1 Bei Überbrückungsschaltern mit mehr als einem Einfügeelement je Pol gilt als Zeitpunkt, in dem die Kontakttrennung der Lichtbogenkontakte in allen Polen vollzogen ist, der Zeitpunkt der Kontakttrennung im ersten Element des letzten Pols.

ANMERKUNG 2 Die Ausschalteigenzeit/Öffnungszeit schließt die Eigenzeit aller Hilfseinrichtungen ein, die zum Öffnen des Überbrückungsschalters erforderlich sind und die integraler Bestandteil des Überbrückungsschalters sind.

3.7.122
Lichtbogenzeit (eines mehrpoligen Schaltgerätes)
Zeitspanne vom Beginn des ersten Lichtbogens bis zum endgültigen Erlöschen der Lichtbögen in allen Polen
[IEV 441-17-38]

3.7.123
Einfügezeit
Zeitspanne zwischen dem Beginn der Ausschalteigenzeit/Öffnungszeit eines Überbrückungsschalters und dem Ende der Lichtbogenzeit

3.7.124**Einschalteigenzeit/Schließzeit**

Zeitspanne zwischen dem Anlegen der Spannung an den Einschaltstromkreis bei offenem Überbrückungsschalter und dem Zeitpunkt der Kontaktberührung in allen Polen

ANMERKUNG Die Einschalteigenzeit/Schließzeit schließt die Eigenzeit aller Hilfseinrichtungen ein, die zum Schließen des Überbrückungsschalters erforderlich und die integraler Bestandteil des Überbrückungsschalters sind.

3.7.125**Überbrückungszeit**

Zeitspanne zwischen Anlegen der Spannung an den Einschaltstromkreis bei offenem Überbrückungsschalter und dem Zeitpunkt, in dem der Strom im ersten Pol zu fließen beginnt

ANMERKUNG 1 Die Überbrückungszeit schließt die Eigenzeit aller Hilfseinrichtungen ein, die zum Schließen des Überbrückungsschalters erforderlich und integraler Bestandteil des Überbrückungsschalters sind.

ANMERKUNG 2 Die Überbrückungszeit kann sich ändern, z. B. aufgrund von Schwankungen der Vorzündzeit.

3.7.126**Vorzündzeit**

Zeitspanne bei einer Überbrückung zwischen dem Beginn des Stromflusses im ersten Pol und dem Zeitpunkt, in dem im dreiphasigen Fall alle Pole Kontaktberührung haben oder im einphasigen Fall bei Kontaktberührung im Pol mit Lichtbogen

ANMERKUNG Die Vorzündzeit hängt vom Momentanwert der während einer bestimmten Überbrückung anstehenden Spannung ab und kann daher beträchtlich schwanken.

3.7.127**Unterbrechungszeit**

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, in dem bei einer Überbrückung die Kontakttrennung der Lichtbogenkontakte in allen Polen vollzogen ist, und dem Zeitpunkt, in dem Kontaktberührung im ersten Pol auftritt

ANMERKUNG Wenn nicht anders angegeben, wird angenommen, dass an den in den Überbrückungsschalter eingebauten Einschaltauslöser zu dem Zeitpunkt Spannung angelegt wird, wenn bei der Betätigung die Kontakte in allen Polen getrennt sind. Das ist die kleinste Unterbrechungszeit.

3.7.128**Pausenzeit (bei selbsttätigem Wiedereinschalten)**

Zeitspanne zwischen dem endgültigen Erlöschen der Lichtbögen in allen Polen bei einem Einfügen und dem ersten Wiedereinsetzen des Stromes in einem beliebigen Pol bei der nachfolgenden Überbrückung

ANMERKUNG Die Pausenzeit kann sich ändern, z. B. aufgrund des Schwankens der Vorzündzeit.

3.7.129**Überbrückungseinfügezeit**

Zeitspanne zwischen dem Beginn des Stromflusses im ersten Pol bei einer Überbrückung und dem Ende der Lichtbogenzeit während dem nachfolgenden Einfügen

ANMERKUNG 1 Die Überbrückungseinfügezeit kann sich aufgrund des Schwankens der Vorzündzeit und der Lichtbogenzeit ändern.

ANMERKUNG 2 Die Überbrückungseinfügezeit sollte den Netzanforderungen entsprechen.

3.7.130**Ausbefehl-Mindestdauer**

Mindestdauer, während welcher Spannung am Ausschaltauslöser anstehen muss, damit ein vollständiges Öffnen des Überbrückungsschalters sichergestellt ist

3.7.131

Einbefehl-Mindestdauer

Mindestdauer, während welcher Spannung im Einschaltauslöser anstehen muss, damit ein vollständiges Schließen des Überbrückungsschalters sichergestellt ist

3.7.132

Wiederzündung (einer mechanischen Wechselspannungs-Schalteinheit)

[IEV 441-17-45]

3.7.133

Rückzündung (einer mechanischen Wechselspannungs-Schalteinheit)

[IEV 441-17-46]

3.7.134

Isolationspegel

Kenngroße eines Überbrückungsschalters, der durch Werte definiert ist, welche die Stehspannungen der Isolation gegen Erde und/oder über das Überbrückungselement wiedergeben

3.7.135

Stehwechselspannung

Effektivwert der sinusförmigen, betriebsfrequenten Wechselspannung, dem der Überbrückungsschalter unter festgelegten Bedingungen und während einer festgelegten Zeit standhalten kann

[IEV 604-03-40, modifiziert]

3.7.136

Stehstoßspannung

Scheitelwert der Normstoßspannung, dem die Isolierung des Überbrückungsschalters unter festgelegten Prüfbedingungen standhält

ANMERKUNG Abhängig von der Wellenform der Stoßspannung wird die Stehstoßspannung mit „Stehschaltstoßspannung“ oder „Stehblitzstoßspannung“ bezeichnet.

3.7.137

Mindestbetriebsdruck für Betätigung

in Relativ- oder in Absolutwerten angegebener Wert des Druckes für die Betätigung, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, bei dessen Einhalten und Überschreiten die Bemessungswerte des Überbrückungsschalters gewährleistet sind und bei dessen Erreichen ein Nachfüllen des Antriebs erforderlich ist

ANMERKUNG Dieser Druckwert wird oft als Sperrendruck bezeichnet (IEC 60694, 3.6.4.6).

3.7.138

Mindestbetriebsdruck für Überbrücken, Einfügen und Isolierung

in Relativ- oder in Absolutwerten angegebener Wert des Druckes für Überbrücken, Einfügen und Isolierung, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, bei dessen Einhalten bzw. Überschreiten die Bemessungswerte des Überbrückungsschalters gewährleistet sind und bei dessen Erreichen eine Nachfüllung des Mediums für Überbrücken, Einfügen und/oder Isolierung erforderlich ist

ANMERKUNG 1 Siehe auch IEC 60694, 3.6.4.5.

ANMERKUNG 2 Im Falle von Überbrückungsschaltern mit geschlossenem Drucksystem (auch als „sealed-for-life“ bezeichnet) ist der Mindestbetriebsdruck für Überbrücken und Einfügen jener Druck, bei dem die Bemessungsgrößen des Überbrückungsschalters gewährleistet sind, wobei dem Druckabfall bis zum Ende der erwarteten Lebensdauer Rechnung zu tragen ist.

3.8 Begriffe für Reihenkondensatorbänke

3.8.1

Kondensator

Begriff, der verwendet wird, wenn nicht zwischen den unterschiedlichen Bedeutungen der Begriffe „Kondensatoreinheit“ und „Kondensatorgruppe“ unterschieden werden muss

3.8.2

Überspannungsschutzvorrichtung (eines Reihenkondensators)

schnell wirkendes Bauelement zur Begrenzung der Momentanspannung über dem Kondensator auf einen zulässigen Wert, wenn der Wert sonst aufgrund eines Schaltungsfehlers oder anderer außergewöhnlicher Netzbedingungen überschritten werden würde

[IEV 436-03-14, modifiziert]

3.8.3

Bemessungskapazität (eines Kondensators)

C_N

Kapazitätswert, für den der Kondensator bemessen wurde

[IEV 436-01-12, modifiziert]

3.8.4

Bemessungsstrom (eines Kondensators)

I_N

Effektivwert des Wechselstromes, für den der Kondensator bemessen wurde

[IEV 436-01-13, modifiziert]

3.8.5

Bemessungs-Reaktanz (eines Kondensators)

X_N

Blindwiderstand jeder Phase eines Reihenkondensators bei Bemessungsfrequenz und einer Temperatur des Dielektrikums von 20 °C

3.8.6

Bemessungsspannung (eines Kondensators)

U_N

Effektivwert der Spannung zwischen den Klemmen, abgeleitet aus Bemessungs-Reaktanz und Bemessungsstrom, $U_N = X_N \times I_N$

[IEV 436-01-15, modifiziert]

3.8.7

Grenzspannung

U_{LIM}

größter Scheitelwert der betriebsfrequenten Wechselspannung zwischen den Kondensatorklemmen unmittelbar vor oder bei Funktion der Überspannungsschutzvorrichtung, geteilt durch $\sqrt{2}$

3.8.8

Reihenkondensatorbank (oder Bank)

dreiphasige Anordnung von Kondensatoren mit ihren zugeordneten Schutzeinrichtungen und der isolierenden Tragstruktur

ANMERKUNG Die Kondensatorbank kann aus einem oder mehreren Modulen bestehen.

3.8.9

Segment (eines Reihenkondensators)

wenn jede Phase der Kondensatorbank in ein oder mehrere in Reihe geschaltete Teile aufgeteilt ist, von denen jeder Teil seine eigene Anordnung von Kondensatoren, Überspannungsschutz, Schutzeinrichtungen und Überbrückungsschalter enthält, wird jedes dieser kompletten Teile als Segment bezeichnet

ANMERKUNG Segmente werden normalerweise nicht durch isolierte Trennschalter getrennt. Es kann mehr als ein Segment auf einer isolierten Plattform sein.

3.8.10

Bankschutz

allgemeiner Begriff für die Schutzvorrichtung für eine Kondensatorbank oder eines Teils davon

3.8.11

Überbrückungsstrom

stationärer effektiver Strom, der durch den Überbrückungsschalter parallel zum Kondensator fließt

3.8.12

Überbrückungsfehlerstrom

durch einen Netzausfall verursachter Stromfluss durch die überbrückte Reihenkondensatorbank

3.8.13

Überbrückungsentladungsstrecke (Schutzentladungsstrecke)

Entladungsstrecke oder System von Entladungsstrecken um die geschützten Teile für eine festgelegte Dauer entweder zum Schutz des Kondensators (Typ K) gegen Überspannung oder des nichtlinearen Widerstandes (Typ M) gegen Überlast bei Last- oder Fehlerstrom (siehe IEC 60143-2, Bild 2)

3.8.14

Überbrückungs-Verriegelungseinrichtung

Einrichtung, die sicherstellt, dass sich alle drei Pole der Überbrückungseinrichtung in der gleichen offenen oder geschlossenen Stellung befinden

3.8.15

strombegrenzende Dämpfungseinrichtung

Drosselspule oder Drosselspule mit parallelgeschaltetem Widerstand zur Begrenzung der Größe und der Frequenz des Stromes und zur ausreichenden Dämpfung der Entladung der Kondensatoren bei Betätigung der Überbrückungsfunktenstrecke oder des Überbrückungsschalters

3.8.16

einfügen

Öffnen des Überbrückungsschalters des Reihenkondensators zum Einfügen des Reihenkondensators in die Übertragungsleitung

3.8.17

Einfügestrom

effektiver Strom durch den Reihenkondensator nach Öffnen des Überbrückungsschalters; dieser Strom kann der festgelegte Dauerstrom oder Überlaststrom sein

3.8.18

Einfügespannung

Scheitelspannung über dem Reihenkondensator bei der Übernahme des Überbrückungsstromes beim Öffnen des Überbrückungsschalters

3.8.19

Hauptentladungsstrecke

Teil der Schutzentladungsstrecke mit zwei Hochleistungselektroden, der für eine festgelegte Dauer den Fehlerstrom führt

3.8.20

Modul (Kondensatorschaltstufe)

dreiphasiges Funktionselement aus einem (oder mehreren) Kondensatorsegment(en) je Phase mit Vorrichtungen für einen verriegelten Betrieb des einphasigen Überbrückungsschalters

3.8.21

nichtlinearer Widerstand (Varistor)

Bauelement, das als Überspannungsschutzvorrichtung des Kondensators wirkt und aus Widerständen mit einer nichtlinearen spannungsabhängigen Kennlinie (gewöhnlich Metalloxid-Varistoren) besteht

3.8.22**Schutzpegel** U_{PL}

Wert des größten Scheitelwertes der betriebsfrequenten Spannung über dem Überspannungsschutz während eines Netzfehlers ($U_{PL} = U_{LIM} \times \sqrt{2}$)

ANMERKUNG Der Schutzpegel kann als Größe des gegenwärtigen Scheitelwertes der Spannung über dem Segment oder als Größe in „per unit“ (p. u.) des Scheitelwertes der Spannung über dem Kondensator ausgedrückt werden.

3.8.23**wiedereinfügen**

Wiederherstellung des Laststromes vom Überbrückungspfad zum Reihenkondensator

3.8.24**Wiedereinfügestrom**

Einschwingstrom, betriebsfrequenter Strom oder beides, der beim Öffnen des Überbrückungspfades durch den Reihenkondensator fließt

3.8.25**Wiedereinfügespannung**

Einschwingspannung, betriebsfrequente Spannung oder beides, die beim Öffnen des Überbrückungspfades am Reihenkondensator anliegt

3.8.26**zeitweilige Überspannung**

zeitweilige betriebsfrequente Überspannung, die höher als die Dauerbemessungsspannung des Reihenkondensators ist

3.8.27**Auslegungsstrom des nichtlinearen Widerstandes**

Wert des größten Stromes im nichtlinearen Widerstand beim zugehörigen Schutzpegel

3.8.28**Kondensatorbank-Entladestrom** $I_{DISCHARGE}$

Strom der beim Entladen des Kondensators fließt. Der größte Scheitelwert des Kondensator-Entladestroms tritt auf, wenn die Kondensatorbank auf den Schutzpegel U_{PL} geladen ist.

3.9 Verzeichnis der Definitionen**A**

Abbrennkontakt	3.5.108
abhängige Kraftbetätigung	3.6.109
Anschluss	3.5.120
Anschlussklemme	3.5.120
anstehende Spannung	3.7.113
Ausbefehl-Mindestdauer	3.7.130
Auslegungsstrom des nichtlinearen Widerstandes	3.8.27
Auslöser	3.5.116
Ausschalteigenzeit	3.7.121
äußere Isolierung	3.1.108

B

Bankschutz	3.8.10
Bemessungskapazität (eines Kondensators) C_N	3.8.3
Bemessungs-Reaktanz (eines Kondensators) X_N	3.8.5
Bemessungsspannung (eines Kondensators) U_N	3.8.6

	B	
Bemessungsstrom (eines Kondensators) I_N		3.8.4
Bemessungswert		3.7.101
Betätigung		3.6.101
betriebsfrequente wiederkehrende Spannung		3.7.115
	D	
Durchschlag		3.1.112
	E	
Einbefehl-Mindestdauer		3.7.131
Einschalteigenzeit		3.7.124
Einfügen		3.8.16
Einfügespannung		3.8.18
Einfügestrom		3.8.17
Einfügevermögen		3.7.108
Einfügezeit		3.7.123
Elementprüfung		3.1.107
	F	
Freiluft-Schaltanlagen und/oder -Schaltgeräte		3.1.102
	G	
Gehäuse		3.5.123
geschlossene Stellung		3.6.112
Gleitkontakt		3.5.114
Grenzspannung U_{LIM}		3.8.7
	H	
Halte-Kurzzeitstrom		3.7.111
Halte-Stoßstrom		3.7.112
Hauptentladungsstrecke		3.8.19
Hauptkontakt		3.5.107
Hauptstrombahn		3.5.102
Hauptstromkreis		3.5.102
Hilfskontakt		3.5.110
Hilfsschalter		3.5.111
Hilfsstromkreis		3.5.104
	I	
innere Isolierung		3.1.109
Isolationspegel		3.7.134
	K	
Kondensator		3.8.1
Kondensatorbank-Entladestrom		3.8.28
Kontakt		3.5.105
Kontaktstück		3.5.106
Kraftspeicherbetätigung		3.6.110
Kurzschluss-Einschaltvermögen		3.7.110
Kurzschlussstrom		3.1.103
	L	
Lichtbogenkontakt		3.5.108
Lichtbogen-Löscheinrichtung		3.5.117
Lichtbogenzeit		3.7.122
Luftstrecke		3.7.117
Luftstrecke zur Erde		3.7.119
Luftstrecke zwischen den Polen		3.7.118

M	
mechanisches Schaltgerät	3.4.102
Mindestbetriebsdruck für Betätigung	3.7.137
Mindestbetriebsdruck für Überbrücken, Einfügen und Isolierung	3.7.138
Modul (Kondensatorschaltstufe)	3.8.20
Modul (eines Überbrückungsschalters)	3.5.122
N	
nichtlinearer Widerstand (Varistor)	3.8.21
nichtselbsteilende Isolierung	3.1.111
O	
offene Stellung	3.6.113
Öffnen	3.6.105
Öffner	3.5.113
Öffnungszeit	3.7.121
P	
Pausenzeit (bei selbsttätigem Wiedereinschalten)	3.7.128
Pol	3.5.101
R	
Reihenkondensatorbank (oder Bank)	3.8.8
Rückzündung (einer mechanischen Wechselspannungs-Schalteinheit)	3.7.133
Rückzündverhalten	3.1.113
S	
Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte	3.1.101
Schaltfolge	3.6.103
Schaltgerät	3.4.101
Schaltspiel	3.6.102
Schaltstellungsanzeiger	3.5.118
Schaltstrecke	3.7.120
Schaltstück	3.5.106
Schaltung	3.6.101
Scheitelwert des transienten Überbrückungsstromes	3.7.106
Schlagweite	3.7.117
Schlagweite zur Erde	3.7.119
Schlagweite zwischen den Polen	3.7.118
Schließen	3.6.104
Schließer	3.5.112
Schließzeit	3.7.124
Schutzpegel U_{PL}	3.8.22
Segment (eines Reihenkondensators)	3.8.9
selbsteilende Isolierung	3.1.110
selbsttätiges Wiederöffnen	3.6.106
Spannungsauslöser	3.6.114
Spitzenwert der Lichtbogenspannung	3.7.116
Stehstoßspannung	3.7.136
Stehwechselspannung	3.7.135
Steuerkontakt	3.5.109
Steuerstromkreis	3.5.103
Stoßstrom	3.7.104
strombegrenzende Dämpfungseinrichtung	3.8.15
T	
transienter Überbrückungsstrom	3.7.105

U

Überspannung (in einem Netz)	3.1.106
Überspannungsschutzvorrichtung	3.8.2
Übertemperatur (eines Teiles eines Überbrückungsschalters)	3.1.105
Umgebungstemperatur	3.1.104
Überbrückungselement (oder Einfügeelement)	3.5.121
Überbrückungseinfügestrom	3.7.107
Überbrückungseinfügezeit	3.7.129
Überbrückungsentladungsstrecke (Schutzentladungsstrecke)	3.8.13
Überbrückungsfehlerstrom	3.8.12
Überbrückungsschalter der Klasse M1	3.4.104
Überbrückungsschalter der Klasse M2	3.4.105
Überbrückungsschalter mit Ausschaltsperre	3.6.117
Überbrückungsschalter	3.4.103
Überbrückungsschaltermodul	3.5.122
Überbrückungsstrom	3.8.11
Überbrückungsvermögen	3.7.109
Überbrückungs-Verriegelungseinrichtung	3.8.14
Überbrückungszeit	3.7.125
unabhängige Handbetätigung	3.6.111
unbeeinflusster Stoßstrom	3.7.103
unbeeinflusster Strom (in einem Stromkreis in Bezug auf einen Überbrückungsschalter oder eine Sicherung)	3.7.102
Unterbrechungszeit	3.7.127

V

Verbindung (geschraubt oder gleichwertig)	3.5.119
Verriegelungseinrichtung	3.6.116
Vorzündzeit	3.7.126

W

Wälzkontakt	3.5.115
Wiederausschaltsperre	3.6.115
wiedereinfügen	3.8.23
Wiedereinfügespannung	3.8.25
Wiedereinfügestrom	3.8.24
wiederkehrende Spannung	3.7.114
Wiederzündung (einer mechanischen Wechselspannungs-Schalteinheit)	3.7.132

Z

zeitweilige Überspannung	3.8.26
Zwangsausschaltung	3.6.107
Zwangsführung	3.6.108

4 Bemessungsgrößen

Zur Bestimmung eines Überbrückungsschalters einschließlich seiner Betätigungs- und Hilfseinrichtungen sind die folgenden Größen zu verwenden:

Bemessungsgrößen, die bei allen Überbrückungsschaltern anzugeben sind:

- Bemessungsspannung gegen Erde und über dem Überbrückungselement;
- Bemessungs-Isolationspegel gegen Erde und über dem Überbrückungselement;
- Bemessungsfrequenz;
- Bemessungsbetriebsstrom;
- Bemessungs-Halte-Kurzzeitstrom;
- Bemessungs-Halte-Stoßstrom;
- Bemessungs-Kurzschlussdauer;

- h) Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise;
- i) Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise;
- j) Bemessungsdrücke der Druckgasversorgung und/oder der Hydraulik für Betätigung, Einfügen, Überbrücken und Isolierung, soweit anwendbar;
- k) Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom;
- l) Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom;
- m) Bemessungs-Wiedereinfügespannung (Scheitelwert);
- n) Bemessungsschaltfolge;
- o) Bemessungszeitgrößen.

Die Bemessungsgrößen des Überbrückungsschalters beziehen sich auf die Bemessungsschaltfolge.

4.1 Bemessungsspannung (U_r)

Es gilt IEC 60694, 4.1, mit folgenden Ergänzungen.

4.1.101 Bemessungsspannung gegen Erde (U_{re})

Es gilt IEC 60694, 4.1.

4.1.102 Bemessungsspannung über dem Überbrückungsschalter (U_{rp})

Die am Überbrückungsschalter anstehende Spannung ist durch Multiplizieren der Bemessungs-Reaktanz der Reihenkondensatorbank oder des Segmentes ($X_N = 1/\omega C_N$) mit deren (dessen) Bemessungsstrom (I_N) zu ermitteln. Die dem Überbrückungsschalter zugeordnete Bemessungsspannung (Leiter-Leiter) soll größer oder gleich dem Produkt aus anstehender Spannung und $\sqrt{3}$, aufgerundet zu dem nächsthöheren Normwert nach IEC 60694, 4.1, sein.

ANMERKUNG Langanhaltende Überlastströme (mehrere Minuten) können bei der Bestimmung der Bemessungsspannung über dem Überbrückungsschalter berücksichtigt werden.

4.2 Bemessungs-Isolationspegel

Es gilt IEC 60694, 4.2, mit folgenden Ergänzungen.

4.2.101 Bemessungs-Isolationspegel gegen Erde

Die Normwerte der Bemessungs-Stehspannungen gegen Erde sind in IEC 60694, Tabellen 1a, 1b, 2a und 2b, angegeben.

4.2.102 Bemessungs-Isolationspegel über dem Überbrückungsschalter

Die Normwerte der Bemessungs-Isolationsspannungen über dem Überbrückungsschalter sind für die entsprechende Bemessungsspannung über dem Überbrückungsschalter in IEC 60694, Tabellen 1a, 1b, 2a und 2b, angegeben. Der Bemessungs-Blitzstoßpegel muss gemäß den Vorgaben in IEC 60143-1, 6.1.3 ermittelt werden.

ANMERKUNG Die Isolationspegel für Isolatoren und die Ausrüstungsteile des Reihen-Kondensators, die auf einer tragenden Plattform montiert sind, sind auf diese Plattform bezogen. Für Einrichtungen auf Höhen über 1 000 m können höhere Isolationspegel erforderlich sein. Die Isolationspegel für Isolatoren und die Ausrüstungsteile auf der Plattform sollten unter Bezug auf den Schutzpegel, welcher sich aus Anwendung der unten genannten Formel auf die Überspannungsschutzvorrichtung ergibt, gewählt werden. Die Formel wird auf die Isolation über ein ganzes Segment und dem für dieses Segment gebrauchten Schutzpegel angewandt. Die Formel wird auch auf die Isolation innerhalb eines Segmentes mit dem Schutzpegel dieses Segmentes angewandt.

$$U_{ipf} \geq 1,2 U_{PL} / \sqrt{2}$$

Dabei ist

U_{ipf} der Effektivwert der Stehwechselspannung ist;

U_{PL} der Schutzpegel ist.

4.3 Bemessungsfrequenz (f_r)

Es gilt IEC 60694, 4.3, mit folgender Ergänzung:

Die Normwerte der Bemessungsfrequenz für Hochspannungs-Überbrückungsschalter sind 50 Hz und 60 Hz.

4.4 Bemessungsbetriebsstrom (I_r) und Erwärmung

Es gilt IEC 60694, 4.4.

4.5 Bemessungs-Halte-Kurzzeitstrom (I_k)

Es gilt IEC 60694, 4.5.

4.6 Bemessungs-Halte-Stoßstrom (I_p)

Es gilt IEC 60694, 4.6.

4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k)

Es gilt IEC 60694, 4.7.

4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfs- und Steuerstromkreise (U_a)

IEC 60694, 4.8 ist im Allgemeinen anwendbar. Die in IEC 60694, 4.8.3 angegebenen Toleranzen für die Spannungsauslöser für die Ausschaltung sind auf die Spannungsauslöser für die Einschaltung anzuwenden.

4.9 Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise

Es gilt IEC 60694, 4.9.

4.10 Bemessungsdrücke der Druckgasversorgung für Isolierung, Betätigung und/oder Überbrücken und Einfügen

Es gilt IEC 60694, 4.10.

4.101 Bemessungsschaltfolge

Die Bemessungskennwerte des Überbrückungsschalters beziehen sich auf die Bemessungsschaltfolge.

$$C-t-OC-t'-OC$$

Falls nichts anderes festgelegt ist, gilt:

- $t = 0,3$ s für Überbrückungsschalter, die für Schnellwiedereinschaltung bestimmt sind (Überbrückungseinfügezeit);
- $t' = 3$ min.

ANMERKUNG 1 Für Überbrückungsschalter, die für Schnellwiedereinschaltung bestimmt sind, werden anstelle von $t' = 3 \text{ min}$ auch $t' = 15 \text{ s}$ und $t' = 1 \text{ min}$ angewendet.

ANMERKUNG 2 In Abhängigkeit von den Systemanforderungen können andere Schaltfolgen festgelegt werden. Ein Beispiel ist C–t–OC–t–OC–t'–OC.

Dabei ist

C Schließen des Schalters;

OC Öffnen des Schalters, unmittelbar (d. h. ohne beabsichtigte Verzögerung) gefolgt von einem Schließen des Schalters;

t und t' Zeitintervalle zwischen aufeinander folgenden Schaltungen;

t und t' sollten immer in Minuten oder in Sekunden angegeben werden.

Wenn die Überbrückungseinfügezeit einstellbar ist, sollten die Einstellungsgrenzen angegeben werden.

ANMERKUNG 3 Für Überbrückungsschalter, die für Schnellwiedereinschaltung bestimmt sind, werden anstelle von $t = 0,3 \text{ s}$ auch $t = 0,2 \text{ s}$ angewendet.

4.102 Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom (I_{BP})

Der Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom ist der Scheitelwert des Stromes, den der Überbrückungsschalter einschalten können muss, wenn, bedingt durch einen Fehler auf der Freileitung, die Kondensatorbank auf die Grenzspannung der Überspannungsschutzvorrichtung (U_{PL}) aufgeladen ist und mit einer Frequenz des Überbrückungsstromes, die der tatsächlichen Kapazität der Kondensatorbank mit der zugehörigen Induktivität des Dämpfungskreises entspricht. Dabei kann die wirksame Dämpfung des Überbrückungsentladungsstromes berücksichtigt werden.

Der Strom soll die Summe der Komponente von Kondensatorbank-Entladestrom und betriebsfrequenten Fehlerstrom sein (siehe 3.7.106). Im Allgemeinen ist der betriebsfrequente Fehlerstrom gleich dem größten Strom, für den der nichtlineare Widerstand ausgelegt ist.

ANMERKUNG Der Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom sollte durch Systemuntersuchungen als Summe des Scheitelwertes des Kondensatorbank-Entladestroms und des Scheitelwertes der Komponente des Fehlerstroms im Zeitintervall zwischen Stromflussbeginn im Überbrückungsschalter und der Kontaktberührung (Vorzündzeit) bestimmt werden.

Das Überbrückungs-Einschaltvermögen ist abgedeckt, wenn der geforderte Scheitelwert des Überbrückungseinschaltstromes gleich oder kleiner dem Scheitelwert des Stromes bei der entsprechenden Typprüfung ist. Diese Regel wird nur dann als gültig erachtet, solange die Frequenz f_{BP} gleich oder kleiner als 130 % des entsprechenden Wertes während der Typprüfung ist.

Besondere Bemessungswerte können im Allgemeinen nicht angegeben werden, da diese durch die Parameter des jeweiligen Projektes bestimmt werden. In [Anhang D](#) sind Beispiele für Bemessungswerte von Überbrückungsschaltern zusammengefasst. Dennoch nachfolgend bevorzugte Werte für den Bemessungs-Überbrückungsstrom und dessen Frequenz:

I_{BP} 63 kA Scheitelwert bis 100 kA Scheitelwert und 125 kA Scheitelwert;

f_{BP} 500 Hz und 1 000 Hz,

4.103 Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom (I_{INS})

Der Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom ist der Effektivwert des betriebsfrequenten Stromes, den der Überbrückungsschalter bei der Bemessungs-Wiedereinfügespannung vom Überbrückungspfad zum Hauptpfad des Reihenkontensators übertragen kann. Besondere Bemessungswerte können im Allgemeinen nicht angegeben werden, da diese durch die Parameter des jeweiligen Projektes bestimmt werden. In [Anhang D](#) sind Beispiele für Bemessungswerte von Überbrückungsschaltern zusammengefasst.

ANMERKUNG Der Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom sollte der R10-Reihe entnommen werden und er darf gleich dem Bemessungsbetriebsstrom des Überbrückungsschalters oder kleiner sein.

4.104 Bemessungs-Wiedereinfügespannung (U_{INS})

Die Bemessungs-Wiedereinfügespannung ist der Scheitelwert der Einschwingspannung, dem der Überbrückungsschalter bei der Übertragung des Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom ohne Rückzündung standhalten können muss.

Die Einschwingspannung muss grundsätzlich U_{PL} betragen, damit alle Notüberlastzustände und Netzschwankungen, die zu transienten Einfügespannungen bis zum Schutzpegel der Überspannungsschutzvorrichtung führen können, abgedeckt werden.

Beim Betrieb können verschiedene Wellenformen der transienten Wiedereinfügespannung erreicht werden. Die Wellenformen der Wiedereinfügespannung sollte durch Systemuntersuchungen ermittelt werden. Aus Gründen der Standardisierung und um einen Großteil aller praktischen Fälle abzudecken, empfiehlt diese Spezifikation eine „1-cos“-Wellenform mit einer Scheitelzeit von 5,6 ms. Andere Wellenformen können gefordert werden und sollten dem Hersteller bei der Anfrage detailliert vorgelegt werden.

Besondere Bemessungswerte können im Allgemeinen nicht angegeben werden, da diese durch die Parameter des jeweiligen Projektes bestimmt werden. In [Anhang D](#) sind Beispiele für Bemessungswerte von Überbrückungsschaltern zusammengefasst. In [Anhang F](#) werden weitere Informationen bezüglich der transienten Einfügespannung bei einem Einfügevorgang gegeben.

ANMERKUNG 1 Für die transiente Wiedereinfügespannung können keine speziellen Empfehlungen gegeben werden, da dieser Wert von den Auslegungsparametern des Reihenkondensators (kapazitive Impedanz, Bemessungsbetriebsstrom der Kondensatorbank, Schutzpegel der Überspannungsschutzvorrichtung, Überlastströme während eines Ereignisses und Leistungsschwankungen) abhängt. Für weitere Informationen siehe [Anhang F](#).

ANMERKUNG 2 Die Einschwingspannung wurde mit einer Scheitelzeit von 5,6 ms festgelegt, damit die meisten 50-Hz- und 60-Hz-Anwendungen mit einer einzigen Prüfschaltfolge abgedeckt werden.

4.105 Bemessungszeitgrößen

Siehe [Bilder 1, 2 und 3](#).

Bemessungswerte können für die folgenden Zeitgrößen angegeben werden:

- Ausschalteigenzeit (ohne Stromfluss);
- größte Einschalteigenzeit (ohne Stromfluss);
- größte Unterbrechungszeit (ohne Stromfluss).

Bemessungszeitgrößen beziehen sich auf:

- Bemessungs-Versorgungsspannungen der Einschalt- und Ausschaltvorrichtungen sowie der Hilfs- und Steuerstromkreise (siehe [4.8](#));
- Bemessungsfrequenz der Einschalt- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise (siehe [4.9](#));
- Bemessungsdruck der Druckgasversorgung für Betätigung, Isolierung und/oder Überbrücken und Einfügen, soweit anwendbar (siehe [4.10](#));
- Bemessungsdruck der Hydraulikversorgung für Betätigung;
- Umgebungstemperatur von $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen können keine Bemessungswerte für die Überbrückungseinschaltzeit oder die Überbrückungseinfügezeit angegeben werden, da diese von den veränderlichen Werten der Lichtbogenzeit und der Vorzündzeit abhängen.

ANMERKUNG 2 Die größte Einschaltzeit (Leerschaltung) und die größte Unterbrechungszeit (Leerschaltung) sollten auch für die kleinsten Versorgungsspannungen, den größten Druck der Druckgasversorgung für Betätigung, Isolierung und/oder Überbrücken und Einfügen, soweit anwendbar (siehe 4.10), und den kleinsten Druck der Hydraulikversorgung für Betätigung angegeben werden.

4.106 Anzahl mechanischer Schalthandlungen

Ein Überbrückungsschalter muss in der Lage sein, unter Berücksichtigung des vom Hersteller vorgegebenen Wartungsprogramms die nachfolgend gegebene Anzahl von Schaltungen (wie sie in 6.101.2.3 und Tabelle 3 für die Typprüfung definiert sind) auszuführen.

Standard-Überbrückungsschalter (normale mechanische Lebensdauer) Klasse M1	2 000 Schaltfolgen
Überbrückungsschalter für besondere Betriebsanforderungen (erweiterte mechanische Lebensdauer) Klasse M2	10 000 Schaltfolgen

5 Konstruktion und Bau

5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Überbrückungsschaltern

Es gilt IEC 60694, 5.1.

5.2 Anforderungen an Gase in Überbrückungsschaltern

Es gilt IEC 60694, 5.2.

5.3 Erdung von Überbrückungsschaltern

Es gilt IEC 60694, 5.3.

5.4 Hilfseinrichtungen

Nach IEC 60694, 5.4, mit folgenden Ergänzungen:

- Wenn Spannungsauslöser für die Einschaltung und Ausschaltung verwendet werden, so sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen für den Fall, dass ständige Befehle für die Ein- oder Ausschaltung angelegt werden. Dies können beispielsweise Steuerkontakte sein, die derart in Reihe geschaltet sind, dass, wenn der Überbrückungsschalter eingeschaltet ist, der Steuerkontakt für den Einschalt-Auslöser (Öffner) offen ist und der Steuerkontakt für den Ausschalt-Auslöser (Schließer) geschlossen ist, und wenn der Überbrückungsschalter ausgeschaltet ist, der Steuerkontakt für den Ausschalt-Auslöser offen und der Steuerkontakt für den Einschalt-Auslöser geschlossen ist.

ANMERKUNG 1 Andere Schaltelemente als Kontakte sind möglich und können eingesetzt werden.

- Bei Spannungsauslösern für die Einschaltung dürfen die oben erwähnten Schutzmaßnahmen (Öffner) nicht vor Ablauf der durch den Überbrückungsschalter bedingten Einbefehl-Mindestdauer (3.7.131) und nicht nach Ablauf der Bemessungs-Einschaltzeit öffnen.

ANMERKUNG 2 Falls der Strom durch den Spannungsauslöser für die Einschaltung durch den Steuerkontakt unterbrochen wird, sollte der Einschaltbefehl zwangsgeführt länger sein als die Bemessungs-Einschaltzeit.

- Bei Spannungsauslösern für die Ausschaltung dürfen die oben erwähnten Schutzmaßnahmen (Schließer) nicht vor Ablauf der durch den Überbrückungsschalter bedingten Ausbefehl-Mindestdauer (3.7.130) und nicht später als 20 ms nach Trennung der Hauptkontakte ansprechen.
- Bei Spannungsauslösern für eine kurze Ein-Aus-Kontaktzeit dürfen die oben erwähnten Schutzmaßnahmen (Öffner) nicht vor dem Öffnen des Schließers schließen.

- Werden Hilfsschalter als Schaltstellungsanzeiger verwendet, so müssen sie die Endstellung des Überbrückungsschalters in Ruhestellung, in der Ein- und in der Ausschaltstellung anzeigen. Die Anzeige muss ununterbrochen erhalten bleiben.
- Verbindungen müssen den durch den Überbrückungsschalter bewirkten Beanspruchungen standhalten, insbesondere jenen, die durch die mechanischen Kräfte bei den Schalthandlungen hervorgerufen werden.
- Hilfseinrichtungen müssen einschließlich der Verdrahtung angemessen gegen Regen und Feuchtigkeit geschützt sein.
- Werden spezielle Geräte als Steuereinrichtungen eingesetzt, so müssen sie innerhalb der vorgegebenen Grenzen für die Versorgungsspannungen für Hilfs- und Steuereinrichtungen, Lösch- und/oder Isolationsmedien und Betätigungsmedien arbeiten und in der Lage sein, die vom Hersteller des Überbrückungsschalters angegebenen Lasten zu schalten.
- Spezielle Geräte der Hilfseinrichtungen, wie z. B. Flüssigkeitsanzeiger, Druckanzeiger, Sicherheitsventile, Füll- und Entleerungseinrichtungen, Heiz- und Verriegelungskontakte, müssen innerhalb der vorgegebenen Grenzen der Versorgungsspannung für Hilfs- und Steuerkreise und/oder innerhalb der Betriebsgrenzen für Lösch- und/oder Isolationsmedien und Betätigungsmedien arbeiten.
- Der Leistungsverbrauch der Heizung muss bei Bemessungsspannung innerhalb einer Toleranzgrenze von $\pm 10\%$, bezogen auf den vom Hersteller vorgegebenen Wert, liegen.
- Weist der Überbrückungsschalter Wiederausschaltsperrern auf, so müssen diese in jedem Steuerkreis wirken, falls mehr als ein Steuerkreis vorhanden ist.
- Verfügt der Überbrückungsschalter über eine Polgleichlauf-Überwachung, so sind die Pole in ihrer Ein- und Ausschaltstellung zu überwachen. Das Schließen eines Pols muss das Schließen der restlichen Pole auslösen. Sämtliche Überbrückungsschalter müssen auf die gleiche Weise gegen ein Öffnen verriegelt sein.

5.5 Abhängige Kraftbetätigung

Es gilt IEC 60694, 5.5, mit folgender Ergänzung:

- Ein Überbrückungsschalter, der zum Öffnen mit abhängiger Kraftbetätigung über eine äußere Energiequelle eingerichtet ist, muss auch unmittelbar nach einem Öffnen wieder schließen können.

5.6 Kraftspeicherbetätigung

Es gilt IEC 60694, 5.6, mit folgender Ergänzung nach dem ersten Absatz:

Ein Überbrückungsschalter, der für eine Kraftspeicherbetätigung eingerichtet ist, muss auch unmittelbar nach einem Öffnen wieder schließen können.

5.7 Unabhängige Handbetätigung

IEC 60694, 5.7, gilt nicht für Überbrückungsschalter.

5.8 Betätigung von Auslösern

IEC 60694, 5.8, ist im Allgemeinen nicht auf Überbrückungsschalter anwendbar und soll durch Folgendes ersetzt werden:

5.8.1 Spannungsauslöser für die Einschaltung

Ein Spannungsauslöser für die Einschaltung muss unter allen Betriebsbedingungen des Schaltgerätes bis zu seinem Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom und zwischen 70 % bei Gleichstrom oder 85 % bei Wechselstrom und 110 % der Bemessungs-Versorgungsspannung der Einschaltvorrichtung (siehe 4.8), wobei die Frequenz des Wechselstroms der Bemessungs-Frequenz der Einschaltvorrichtung (siehe 4.9), entspricht, korrekt funktionieren.

5.8.2 Spannungsauslöser für die Ausschaltung

Ein Spannungsauslöser für die Ausschaltung muss zwischen 85 % und 110 % der Bemessungs-Versorgungsspannung der Ausschaltvorrichtung (siehe 4.8), wobei im Falle von Wechselstrom die Frequenz des Wechselstroms der Bemessungs-Frequenz der Ausschaltvorrichtung (siehe 4.9), entspricht, korrekt funktionieren.

5.8.3 Kondensatorbetrieb von Spannungsauslösern

Es gilt IEC 60694, 5.8.3.

5.8.4 Unterspannungsauslöser

IEC 60694, 5.8.4, gilt nicht für Überbrückungsschalter.

5.8.101 Mehrfachauslöser

Wenn ein Überbrückungsschalter mit mehreren Auslösern für dieselbe Funktion ausgerüstet ist, darf ein Schaden an einem Auslöser die Ausführung der Funktion durch die anderen Auslöser nicht beeinträchtigen. Auslöser für dieselbe Funktion müssen physikalisch getrennt, z. B. magnetisch entkoppelt, sein.

5.8.102 Betriebsgrenzen von Auslösern

Bei Bemessungs-Versorgungsspannung darf bei Spannungsauslösern für die Ausschaltung die Ausbefehl-Mindestdauer und bei Spannungsauslösern für die Einschaltung die Einbefehl-Mindestdauer nicht kürzer als 2 ms sein.

Die minimale Versorgungsspannung für den Betrieb von Spannungsauslösern darf nicht geringer sein als 20 % der Bemessungs-Versorgungsspannung.

5.8.103 Leistungsaufnahme von Auslösern

Die Leistungsaufnahme der Spannungsauslöser für die Ein- oder Ausschaltung eines dreipoligen Überbrückungsschalters darf 1 200 VA nicht überschreiten. Für bestimmte Ausführungen von Überbrückungsschaltern können höhere Werte erforderlich sein.

5.9 Drucküberwachung

IEC 60694, 5.9, ist durch Folgendes zu ersetzen:

Alle Überbrückungsschalter, die einen pneumatischen oder einen hydraulischen Kraftspeicher besitzen (siehe IEC 60694, 5.6.1), und alle Überbrückungsschalter, die Druckgas zum Überbrücken und zum Einfügen verwenden (siehe 5.103), ausgenommen hermetisch abgeschlossene Geräte, müssen mit einer Drucksperre versehen sein, die bei zu niedrigem Druck wirksam ist. Sie können zusätzlich mit einer Drucksperre ausgerüstet sein, die bei zu hohem Druck wirksam ist. Beide sind so eingestellt, dass sie an oder innerhalb der vom Hersteller angegebenen Druckgrenzen arbeiten.

5.10 Leistungsschilder

Es gilt IEC 60694, 5.10, mit folgenden Ergänzungen:

Die Leistungsschilder eines Überbrückungsschalters und seiner Antriebe müssen Angaben nach Tabelle 1 enthalten.

Spulen von Antrieben müssen mit einem Kennzeichen versehen sein, welches erlaubt, die vollständigen Angaben vom Hersteller zu erhalten.

Auslöser müssen die erforderlichen Daten tragen.

Das Leistungsschild muss in normaler Betriebslage und Aufstellung sichtbar sein.

Tabelle 1 – Angaben auf Leistungsschildern

	Kurz- zeichen	Einheit	Über- brückungs- schalter	Antriebs- einheit	Bedingung: Angabe nur erforderlich, falls
1	2	3	4	5	6
Hersteller			X	X	
Typbezeichnung und Seriennummer			X	X	
Bemessungsspannung gegen Erde	U_{re}	kV	X		
Bemessungsspannung über dem Überbrückungsschalter	U_{rp}	kV	X		
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung gegen Erde	U_{pe}	kV	X		
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung über dem Überbrückungsschalter	U_{pp}	kV	X		
Bemessungs-Stehschaltstoßspannung gegen Erde	U_{se}	kV	y		Bemessungsspannung ≥ 300 kV
Bemessungs-Stehschaltstoßspannung über dem Überbrückungsschalter	U_{sp}	kV	y		Bemessungsspannung ≥ 300 kV
Bemessungsfrequenz	f_r	Hz	y		Bemessungswert gilt nicht für 50 Hz und 60 Hz
Bemessungsbetriebsstrom	I_r	A	X		
Bemessungs-Kurzschlussdauer	t_k	s	y		abweichend von 1 s
Bemessungs-Halte-Kurzzeitstrom	I_k	kA	X		
Bemessungs-Halte-Stoßstrom	I_p	kA	X		
Bemessungs-Überbrückungseinschaltstrom	I_{BP}	kA	X		
Frequenz des Bemessungs-Überbrückungs- einschaltstroms	f_{BP}	Hz	X		
Bemessungs-Überbrückungseinfügestrom	I_{INS}	A	X		
Bemessungs-Wiedereinfügespannung	U_{INS}	kV	X		
Bemessungsdruck für Betätigung	p_{rm}	MPa		(X)	
Bemessungsdruck für Überbrücken und Einfügen	p_{re}	MPa	(X)		
Bemessungs-Versorgungsspannung für Ein- und Ausschaltvorrichtungen	U_{op}	V		(X)	
Bemessungsfrequenz für Ein- und Ausschalt- vorrichtungen		Hz		(X)	
Bemessungs-Versorgungsspannung für Hilfsstromkreise	U_a	V		(X)	
Bemessungsfrequenz für Hilfsstromkreise		Hz		(X)	
Masse (einschließlich Öl für Öl- Überbrückungsschalter)	M	kg	y	y	> 300 kg
Masse der Flüssigkeit für Überbrücken und Einfügen	m	kg	y		im Falle von Gas- oder Öl- Überbrückungsschaltern
Bemessungsschaltfolge			X		
Herstellungsjahr			X		
Temperaturklasse			y	y	abweichend von –25 °C Freiluft

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Kurz- zeichen	Einheit	Über- brückungs- schalter	Antriebs- einheit	Bedingung: Angabe nur erforderlich, falls
1	2	3	4	5	6
Klassifizierung			y		falls abweichend M1
Angewandte Norm und deren Erscheinungsjahr			X	X	
X Diese Angaben müssen gemacht werden; fehlen sie, so bedeutet dies den Wert Null. (X) Diese Angaben sind freigestellt. y Diese Angaben sind entsprechend den Bedingungen in Spalte (6) zu machen.					
ANMERKUNG Die Kurzzeichen der Spalte 2 dürfen anstelle der Benennungen der Spalte 1 verwendet werden. Wenn Benennungen der Spalte 1 verwendet werden, darf der Begriff „Bemessungs-“ entfallen.					

5.11 Verriegelungseinrichtungen

Es gilt IEC 60694, 5.11.

Siehe auch 5.4.

5.12 Schaltstellungsanzeige

Es gilt IEC 60694, 5.12.

5.13 Schutzgrad von Gehäusen

Es gilt IEC 60694, 5.13.

5.14 Kriechwege

Es gilt IEC 60694, 5.14.

5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum

Es gilt IEC 60694, 5.15.

5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten

Es gilt IEC 60694, 5.16.

5.17 Entflammbarkeit

Es gilt IEC 60694, 5.17.

5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Es gilt IEC 60694, 5.18.

5.101 Anforderungen an den Gleichlauf innerhalb eines Pols

Falls ein Pol aus mehreren in Reihe geschalteten Überbrückungselementen besteht, darf der größte zeitliche Unterschied zwischen den Zeitpunkten der Kontakttrennung oder der Kontaktberührung innerhalb dieser in Reihe geschalteten Elemente $1/8$ Periode der Bemessungsfrequenz nicht überschreiten.

5.102 Allgemeine Betriebsanforderungen

Ein Überbrückungsschalter einschließlich seiner Antriebe muss seine Bemessungsschaltfolge (4.101) in Übereinstimmung mit den entsprechenden Bestimmungen in 5.5 bis 5.9 und 5.103 im gesamten für seine Temperaturklasse nach IEC 60694, Abschnitt 2, geltenden Bereich der Umgebungstemperatur einwandfrei ausführen können.

Diese Anforderung gilt nicht für Hand-Hilfsantriebe. Soweit vorhanden, ist ihr Gebrauch nur bei Wartungsarbeiten und in Notfällen bei spannungslosem Hauptstromkreis zulässig.

Überbrückungsschalter, die mit Heizungen versehen sind, müssen derart ausgelegt sein, dass ein Schließen bei der für die Temperaturklasse geltenden minimalen Umgebungstemperatur möglich ist, wenn die Heizung für eine Zeitdauer von wenigstens zwei Stunden nicht funktionsfähig ist.

5.103 Druckgrenzen des Mediums für Betätigung

Der Hersteller hat die höchsten und niedrigsten Drücke für das Medium für Betätigung anzugeben, bei denen der Überbrückungsschalter seine Bemessungswerte erfüllen kann und auf welche die entsprechenden Unter- und Überdrucksperrn eingestellt werden müssen (siehe 5.9). Der Hersteller muss den Mindestbetriebsdruck für Betätigung, Überbrücken und Einfügen angeben (siehe 3.7.137 und 3.7.138).

Der Hersteller darf Druckgrenzen festlegen, innerhalb welcher der Überbrückungsschalter in der Lage ist, jede der folgenden Leistungen zu erbringen:

- a) Einschalten seines Bemessungs-Überbrückungseinschaltstromes, d. h. eine „C“-Schaltung;
- b) Wiedereinfügen seines Bemessungs-Überbrückungseinfügestromes und sofort anschließend Einschalten seines Bemessungs-Überbrückungseinschaltstromes, d. h. ein „OC“-Schaltspiel.
- c) Für Überbrückungsschalter mit selbsttätigem Schnellwiedereinfügen: Einschalten seines Bemessungs-Überbrückungseinschaltstromes und nach der Pausenzeit t der Bemessungsschaltfolge (4.101) Wiedereinfügen seines Bemessungs-Überbrückungseinfügestromes und sofort anschließend nochmals Einschalten seines Bemessungs-Überbrückungseinschaltstromes, d. h. eine „O–t–OC“-Schaltfolge.

Die Überbrückungsschalter müssen mit Kraftspeichern ausreichenden Arbeitsvermögens ausgerüstet sein, die ein einwandfreies Ausführen der entsprechenden Schaltungen bei den dafür festgelegten niedrigsten Drücken gewährleisten.

5.104 Ausblasöffnungen

Ausblasöffnungen sind Vorrichtungen, die eine beabsichtigte Druckentlastung des Überbrückungsschalters während seiner Betätigung zulassen.

ANMERKUNG Diese Festlegung gilt für Luft-, Druckluft- und Öl-Überbrückungsschalter.

Ausblasöffnungen von Überbrückungsschaltern sind so anzubringen, dass der Auswurf von Öl oder Gas oder beiden keinen elektrischen Überschlag hervorrufen kann und nicht auf Stellen gerichtet ist, wo sich Personen aufhalten können. Der erforderliche Sicherheitsabstand ist vom Hersteller anzugeben.

Die Konstruktion muss so sein, dass sich Gas nicht an Stellen ansammeln kann, wo ein Entzünden während oder nach dem Schalten durch Funken möglich ist, die bei normalem Betrieb des Überbrückungsschalters oder seiner Hilfseinrichtungen entstehen.

6 Typprüfungen

Es gilt IEC 60694, Abschnitt 6, mit folgenden Ergänzungen:

Die Typprüfungen für Überbrückungsschalter sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Sämtliche Typprüfungen sind mit der in IEC 60694, 6.1.1, und in 6.102.2 angegebenen Anzahl von Prüfmustern durchzuführen.

Die Toleranzen der Prüfparameter für Typprüfungen sind im Anhang A wiedergegeben.

Grundsätzlich ist jede einzelne Typprüfung an einem Überbrückungsschalter in neuem und sauberem Zustand durchzuführen. Im Falle von Überbrückungsschaltern, in denen SF₆ als Medium für Isolierung, Überbrücken und Einfügen und/oder Betätigung verwendet wird, muss die Gasqualität den Zulässigkeitsgrenzen nach IEC 60480 entsprechen.

Die Verantwortung des Herstellers ist auf die angegebenen Bemessungswerte begrenzt und erstreckt sich nicht auf die in den Typprüfungen nachgewiesenen Ergebnisse.

Jede Messung, die mit einem Oszillograph oder einem gleichwertigen Gerät (z. B. Transientenrekorder) durchgeführt wird und die der Ermittlung einer Messgröße dient, welche einen Bemessungswert bestimmt (z. B. Überbrückungsstrom, anstehende Spannung und Einschwingspannung), muss eine Messunsicherheit aufweisen, die innerhalb der Grenzen von $\pm 5\%$ liegt (dies entspricht einem Erweiterungsfaktor von 2,0). Dies gilt einschließlich der dem Messsystem zugehörigen Ausstattung.

ANMERKUNG Wegen der Bedeutung des Erweiterungsfaktors siehe „Guide to the expression of uncertainty in measurement“ (herausgegeben von ISO) (siehe Literatur).

Tabelle 2 – Typprüfungen

Pflicht-Typprüfungen	Abschnitt
Dielektrische Prüfungen	6.2
Störspannungsprüfungen	6.3
Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn	6.4
Erwärmungsprüfungen	6.5
Halte-Kurzzeitstrom- und Halte-Stoßstromprüfungen	6.6
Dichtheitsprüfungen	6.8
Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit	6.9
Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen	6.10
Mechanische Prüfung bei Umgebungsbedingungen	6.101.2
Überbrückungseinschaltstromprüfungen	6.105
Einfügestromprüfungen	6.106
Pflicht-Typprüfungen, soweit anwendbar	Abschnitt
Überprüfung des Schutzgrades	6.7
Erweiterte mechanische Lebensdauerprüfung an Überbrückungsschaltern für besondere Betriebsbedingungen *	6.101.2.4
Prüfungen bei oberer und unterer Grenztemperatur	6.101.3
Prüfung mit statischem Klemmenzug	6.101.6
Schaltprüfung unter schwerer Vereisung *	6.101.5
* Ein zusätzliches Prüfmuster darf eingesetzt werden.	