

DIN EN 60633

ICS 01.040.29; 29.200

Einsprüche bis 2017-11-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60633:2016-06**Entwurf****Terminologie für Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ)
(IEC 22F/455/CD:2017)**Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission
(IEC 22F/455/CD:2017)Terminologie pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension (CCHT)
(IEC 22F/455/CD:2017)**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-09-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 68 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Symbole und Abkürzungen	4
3.1 Kurzzeichen.....	4
3.2 Liste der Subskriptionen.....	5
3.3 Abkürzungen	5
4 Graphische Symbole	6
5 Begriffe	6
6 Stromrichtergruppen und -ventile	8
7 Betriebszustände für Stromrichter.....	11
8 HGÜ-Systeme und HGÜ-Stationen.....	15
9 Ausrüstungen von HGÜ-Stationen	18
10 Regelung	21
11 Regelsysteme.....	22
12 Regelungsfunktionen.....	24
Literaturhinweise.....	36
Bilder	
Bild 1 – Graphische Symbole	25
Bild 2 – Stromrichter-Brückenschaltung	25
Bild 3 – Beispiel einer Stromrichtergruppe	26
Bild 4 – Kommutierungsarten im Gleichrichter- und Wechselrichterbetrieb.....	27
Bild 5 – Darstellung des Kommutierungsvorgangs im Wechselrichterbetrieb.....	28
Bild 6 – Typische Formen der Ventilspannungen.....	29
Bild 7 – Beispiel für eine HGÜ-Station.....	30
Bild 8 – Beispiel eines bipolaren HGÜ-Zweipunkt-Fernübertragungssystems.....	31
Bild 9 – Beispiel eines bipolaren HGÜ-Mehrpunkt-Fernübertragungssystems mit parallel geschalteten HGÜ-Stationen.....	32
Bild 10 – Beispiel eines Mehrpunkt-Fernübertragungssystems mit in Reihe geschalteten HGÜ-Stationen	32
Bild 11 – Vereinfachte Spannungs-Strom-Kennlinie eines HGÜ-Systems im eingeschwungenen Zustand.....	33
Bild 12 – Hierarchische Struktur eines HGÜ-Regelungssystems.....	34
Bild 13 – Aufbau von kondensatorgeführten Stromrichtern.....	35

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 22F/455/CD:2017 „Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 22F „Power electronics for electrical transmission and distribution systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 331 „Leistungselektronik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC [und/oder ISO] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60633:2016-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 40 Begriffe wurden geändert und 31 neue Begriffe wurden vor allem in 6. Stromrichtergruppen und -ventilen, 7. Betriebszustände für Stromrichter, 8. HGÜ-Systeme und HGÜ-Stationen und 9. Ausrüstungen von HGÜ-Stationen, hinzugefügt;
- b) die neue Abbildung 13 zum „Aufbau von kondensatorgeführten Stromrichtern“ wurde hinzugefügt.

Terminologie für Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ)

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm legt Begriffe für die Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ) und für HGÜ-Stationen fest, bei denen elektronische Stromrichter für das Umrichten von Wechselstrom in Gleichstrom oder umgekehrt eingesetzt werden.

Diese Norm gilt für HGÜ-Stationen mit netzgeführten Stromrichtern, die in der Regel aus Drehstrom-(Zweig-)Brückenschaltungen (siehe Bild 2) bestehen, in denen unidirektionale Ventilelemente, z. B. Halbleiterventile, zum Einsatz kommen. Für die Thyristorventile sind in dieser Norm nur die wichtigsten Begriffsbestimmungen enthalten. Eine umfassende Liste der Terminologie für HGÜ-Ventile ist in IEC 60700-2 angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-551, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 551: Power electronics*

IEC 60146-1-1, *General requirements and line commutated convertors – Part 1-1: Specifications of basic requirements*

IEC 60617-5, *Graphical symbols for diagrams – Part 5: Semiconductors and electron tubes*

IEC 60617-6, *Graphical symbols for diagrams – Part 6: Production and conversion of electrical energy*

IEC 60700-2, *Thyristor valves for high voltage direct current (HVDC) power transmission – Part 2: Terminology*

3 Symbole und Abkürzungen

Diese Liste enthält die am häufigsten verwendeten Symbole. Eine umfassendere Liste der Symbole für statische Stromrichter ist in IEC 60027 und anderen Normen enthalten, die in den normativen Verweisungen und Literaturhinweisen aufgeführt sind.

3.1 Kurzzeichen

U_d	Gleichspannung (jeder festgelegte Wert)
U_{d0}	Bemessungsleerlaufgleichspannung
U_{di0}	ideelle Leerlaufgleichspannung
U_{dN}	Bemessungsgleichspannung
U_L	Leiterspannung auf der Netzseite des Stromrichter-Transformators, Effektivwert einschließlich Oberschwingungen
U_{LN}	Bemessungswert von U_L

U_{v0}	ventilseitige Leerlaufspannung zwischen den Wechselstromanschlüssen des Transformators, Effektivwert ohne Oberschwingungen
I_d	Gleichstrom (jeder festgelegte Wert)
I_{dN}	Bemessungsgleichstrom
I_L	netzseitiger Strom des Stromrichter-Transformators, Effektivwert einschließlich Oberschwingungen
I_{LN}	Bemessungswert von I_L
I_v	ventilseitiger Strom des Transformators, Effektivwert einschließlich Oberschwingungen
α	Steuerwinkel (Zündverzögerungswinkel)
β	Voreilwinkel
γ	Löschwinkel
μ	Überlappungswinkel
p	Pulszahl
q	Kommutierungszahl

3.2 Liste der Subskriptionen

0 (null)	Leerlauf
N	Bemessungswert oder bei Bemessungsbelastung
d	Gleichstrom oder -spannung
i	ideeller Wert
L	Netzseite des Stromrichter-Transformators
v	Ventilseite des Transformators
max	Größtwert
min	Kleinstwert
n	Ordnungszahl der Oberschwingung n

3.3 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden stets in Großbuchstaben und ohne Punkte geschrieben.

HVDC	Hochspannungsgleichstrom-Übertragung
MVU	Mehrfachventil(-Einheit) (siehe 6.3.2)
SCR	Kurzschlussverhältnis (siehe 7.32)
ESCR	effektives Kurzschlussverhältnis (siehe 7.33)
MTDC	HGÜ-Mehrpunkt-Übertragung (siehe 8.2.2)

MRTB	Schalteinrichtung für das Umschalten bei metallischer Rückleitung (siehe 9.12)
ERTB	Schalteinrichtung für das Umschalten bei Erdrückleitung (siehe 9.13)
VDCOL	spannungsabhängiger Grenzwert des Stromsollwertes (siehe 12.9)
SSTI	subsynchrone Torsions-Wechselwirkung (siehe 10.10)

4 Graphische Symbole

Bild 1 zeigt die spezifischen graphischen Symbole, die ausschließlich für die Anwendung dieser Norm festgelegt sind. Eine umfassendere Liste der graphischen Symbole für statische Stromrichter ist in IEC 60617-5 und IEC 60617-6 enthalten.

5 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine umfassendere Liste der Begriffe für statische Stromrichter ist in IEC 60050(551) und IEC 60146-1-1 enthalten.

5.1

Umrichten

im Zusammenhang mit HGÜ das Umwandeln von Wechselstrom in Gleichstrom oder umgekehrt oder auch eine Kombination beider Betriebsarten

5.2

Stromrichterschaltung

Stromkreis mit Zweigen und weiteren Bauelementen, der für die Funktion des Leistungsteiles eines Stromrichters notwendig ist

5.3

Brücke (Stromrichterschaltung)

Zweiwegschaltung wie in Bild 2 dargestellt, die aus sechs Stromrichterzweigen besteht, bei denen die Mittelanschlüsse die Phasenanschlüsse des Wechselstromkreises bilden und die äußeren Anschlüsse gleicher Polarität miteinander verbunden sind und die Gleichstromanschlüsse bilden

5.3.1

einheitliche Brücke

Brücke, in der sämtliche Stromrichterzweige steuerbar oder sämtliche Stromrichterzweige nicht steuerbar sind

5.3.2

gemischte Brücke

Brücke, die sowohl steuerbare als auch nicht steuerbare Stromrichterzweige enthält

5.4

Zweig (Stromrichterzweig)

Teil einer Brücke, die zwei Punkte mit unterschiedlichen Spannungspotentialen innerhalb der Brücke verbindet, z. B. zwischen Wechselstromanschluss und Gleichstromanschluss

5.4.1

steuerbarer Stromrichterzweig

Stromrichterzweig, bei dem der Zeitpunkt des Beginns der Stromleitung in Vorwärtsrichtung durch ein von außen zugeführtes Signal bestimmt werden kann

5.4.2

nicht steuerbarer Stromrichterzweig

Stromrichterzweig, bei dem der Zeitpunkt des Beginns der Stromleitung in Vorwärtsrichtung ausschließlich durch die anliegende Spannung an seinen Anschlüssen bestimmt wird

5.5

Nebenweg

niederohmiger Strompfad zwischen den Gleichstromanschlüssen einer Brücke oder mehrerer Brücken, ohne Einbeziehung des Wechselstromkreises

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nebenweg kann entweder ein unidirektionaler Strompfad, z. B. ein Nebenwegzweig (siehe 5.5.1) oder ein Nebenwegpaar (siehe 5.5.2), sein oder ein bidirektionaler Strompfad, z. B. ein Nebenwegschalter (siehe 6.20).

5.5.1

Nebenwegzweig

Nebenweg, der den Strom nur in einer Richtung führt und nur zwischen den Gleichstromanschlüssen angeordnet ist, in dem üblicherweise Quecksilberdampf-Ventilbauelemente eingesetzt werden (in Bild 2 nicht dargestellt)

5.5.2

Nebenwegpaar

zwei Stromrichterzweige einer Brücke, die mit dem gleichen Wechselstromanschluss verbunden sind und einen Nebenweg bilden (siehe Bild 2)

5.6

Kommutierung

der Übergang des Stroms zwischen zwei beliebigen Strompfaden, wobei während dieses Prozesses beide Pfade stromführend sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kommutierung kann zwischen zwei beliebigen Stromrichterzweigen unter Einschluss der damit verbundenen Wechselstromphasen erfolgen, zwischen einem Stromrichterzweig und einem Nebenzweig oder zwischen zwei beliebigen Strompfaden der AC

5.6.1

netzgeführte Kommutierung

Kommutierungsverfahren, bei dem die Kommutierungsspannung vom Wechselstromnetz geliefert wird

5.7

Kommutierungsgruppe

Gruppe von Stromrichterzweigen, die zyklisch und unabhängig von anderen Stromrichterzweigen kommutieren, d. h., die Kommutierungen erfolgen üblicherweise nicht gleichzeitig (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: In einer Brücke wird eine Kommutierungsgruppe aus den Stromrichterzweigen gebildet, die mit einem gemeinsamen Gleichstromanschluss verbunden ist. In bestimmten Fällen, z. B. bei großen Strömen und/oder großen Kommutierungsinduktivitäten, verläuft die Kommutierung in den zu einer Brücke gehörenden Kommutierungsgruppen nicht mehr unabhängig voneinander.

5.8

Kommutierungsinduktivität

in Reihe mit der Kommutierungsspannung liegende Gesamtinduktivität im Kommutierungskreis

5.9

Pulszahl p

Kenngroße einer Stromrichterschaltung, die als Anzahl der nicht gleichzeitig verlaufenden symmetrischen Kommutierungen während einer Periode der Netzspannung ausgedrückt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Pulszahl einer nach 5.3 definierten Brücken-Stromrichterschaltung ist stets $p = 6$.

5.10**Kommutierungszahl q**

Anzahl der in jeder Kommutierungsgruppe stattfindenden Kommutierungen während einer Periode der Netzspannung

Anmerkung 1 zum Begriff: In einer Brücken-Stromrichterschaltung hat jede Kommutierungsgruppe die Kommutierungszahl $q = 3$.

5.11**kondensatorgeführter Stromrichter**

Stromrichter, bei dem zwischen dem Stromrichter-Transformator und den Ventilen Reihenkondensatoren geschaltet sind (siehe Bild 13 a)

5.12**gesteuerter Reihenkondensator-Stromrichter**

Stromrichter, bei dem zwischen Drehstromfilter-Sammelschiene und Wechselstromnetz Reihenkondensatoren geschaltet sind (siehe Bild 13b)

5.13**Kommutierungsspannung**

Spannung, die die Kommutierung des Stromes verursacht

[QUELLE: IEC 60500551:1998, 5511602]

5.14**gesteuerter kondensatorgeführter Stromrichter**

Stromrichter, bei dem zwischen dem Stromrichter-Transformator und den Ventilen gesteuerte Reihenkondensatoren geschaltet sind

5.15**Reihenkondensator-Stromrichter**

Stromrichter, bei dem zwischen Drehstromfilter-Sammelschiene und Wechselstromnetz ungesteuerte Reihenkondensatoren geschaltet sind

6 Stromrichtergruppen und -ventile**6.1****Stromrichter (Stromrichtergruppe)**

nicht weiter aufteilbare betriebsfähige Einheit, die aus allen Komponenten zwischen dem gemeinsamen wechsellspannungsseitigen Netzanschlussknoten (siehe 8.24) und dem gemeinsamen gleichspannungsseitigen Anschlusspunkt (siehe 8.25), mindestens einer oder mehreren Stromrichterbrücken, einschließlich Stromrichter-Transformator(en), Stromrichtergruppensteuerung, gegebenenfalls erforderlichen Schutz-, Schalt- und Hilfseinrichtungen besteht, die für das Umrichten verwendet werden (siehe Bild 3)

6.2**(Stromrichter-)Brücke**

Einrichtung, die zum Aufbau einer Brücken-Stromrichterschaltung verwendet wird, gegebenenfalls einschließlich des Nebenzweigs

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Brücke“ kann angewendet werden, um entweder eine Schaltungsanordnung oder die Einrichtungen zu beschreiben, die diesen Stromkreis bilden, siehe 5.3.

6.2.1**Anoden-(Kathoden-)Halbbrücke**

Einrichtungen, die zum Aufbau der Stromrichterzweige einer Kommutierungsgruppe einer Brücke verwendet werden, die mit den Anoden-(Kathoden-)Anschlüssen verbunden sind

6.3

Ventil

vollständige betriebsfähige, steuerbare oder nicht steuerbare Anordnung, die üblicherweise in einer Richtung (Vorwärtsrichtung) leitend ist, die in einer Stromrichterbrücke als Stromrichterzweig arbeiten kann

6.3.1

Einzelventil(-Einheit)

einzelner Aufbau, der nur aus einem Ventil besteht

6.3.2

Mehrfachventil(-Einheit)

MVU (en:multiple valve (unit))

einzelner Aufbau, der aus mehr als einem Ventil besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Mehrfachventileinheiten sind Doppel-, Vierfach- und Achtfachventile mit zwei, vier bzw. acht in Reihe geschalteten Ventilen.

6.4

Hauptventil

Ventil in einem Stromrichterzweig

6.5

Nebenwegventil

Ventil in einem Nebenzweig

6.6

Thyristormodul

Teil eines Ventils, das als mechanischer Aufbau aus Thyristoren mit ihrem direkten Zubehör, jedoch ohne Drosseln, besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Thyristormodule können Bestandteil eines Ventils und/oder zu Wartungszwecken austauschbar sein.

6.7

Drosselmodul

Teil eines Ventils, das als mechanischer Aufbau aus einer Drossel oder mehreren Drosseln besteht, die in einigen Ventilkonstruktionen eingesetzt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Drosselmodule können Elemente für den Aufbau eines Ventils sein.

6.8

Ventilabschnitt

elektrischer Aufbau, der aus einer Anzahl von Thyristoren und weiteren Bauelementen besteht und der die proportionalen elektrischen Eigenschaften eines vollständigen Ventils hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird vorrangig für die Festlegung eines Prüflings bei der Prüfung von Ventilen verwendet.

6.9

Thyristor(ventil)platz

Teil eines Ventils, bestehend aus einem Thyristor oder parallelgeschalteten Thyristoren zusammen mit seinen bzw. ihren unmittelbaren Hilfseinrichtungen und gegebenenfalls der Drossel

6.10

Ventilbasis

der Teil eines Ventils, der den aktiven Teil des Ventils mechanisch trägt und elektrisch gegen Erde isoliert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Teil eines Ventils, der eindeutig in einer diskreten Form als Ventilbasis identifiziert werden kann und nicht notwendigerweise in allen Ventilausführungen vorhanden ist.

6.11**Ventilgerüst**

bauliche Elemente eines Ventils, die erforderlich sind, die Ventilmodule physisch zu tragen

6.12**Fußpunktelektronik****FPE (en: VBE – valve base electronics)**

Elektronikeinheit, die sich auf Erdpotential befindet und die Umsetzung von elektrischen zu optischen Signalen zwischen Stromrichter-Regelungssystem und Ventilen übernimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Ausgabe.

6.13**Ventilelektronik**

elektronische Schaltkreise, die sich auf Ventilmotential befinden und die Steuer- und Schutzfunktionen für einen oder mehrere Ventilplätze übernehmen

6.14**Ventilüberspannungsableiter**

Überspannungsableiter, der parallel zu einem Ventil geschaltet wird (siehe Bild 3)

6.15**Brückenableiter**

ein Überspannungsableiter, der parallel zu den Gleichstromanschlüssen einer Stromrichtergruppe geschaltet wird (siehe Bild 3)

6.16**Gruppenableiter**

Überspannungsableiter, der zwischen die Hochspannungs-Gleichstromsammelschiene der Stromrichtergruppe und die Stationserde geschaltet wird (siehe Bilder 3 und 7)

6.17**Mittelpunktsableiter**

Überspannungsableiter, der zwischen den Mittelpunkt der beiden 6-Puls-Brücken einer 12-Puls-Stromrichtergruppe und die Stationserde geschaltet wird (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Ausführungen von HGÜ-Stationen werden zwei 12-Puls-Gruppen in Reihe geschaltet. In diesem Fall wird der Mittelpunktsableiter der oberen 12-Puls-Gruppe nicht mit der Stationserde verbunden, sondern mit dem Hochspannungsgleichstromanschluss des unteren 12-Puls-DC Bus.

6.18**Ventildrossel**

eine oder mehrere Drosseln in Reihenschaltung zu den Thyristoren eines Ventils, um eine Begrenzung der Stromanstiegssteilheit beim Einschalten und der Spannung im ausgeschalteten Zustand zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ventildrosseln können sich außerhalb eines gesamten Ventils bzw. verteilt innerhalb eines Ventils befinden.

6.19**Stromrichter-Transformator**

Transformator für die Energieübertragung von einem Wechselstromsystem zu einer oder mehreren Stromrichterbrücken oder umgekehrt (siehe Bild 3)

6.19.1**Netzwicklungen**

die Wicklungen des Stromrichter-Transformators, die mit dem Wechselstromsystem verbunden sind

6.19.2

Ventilwicklungen

die Wicklungen des Stromrichter-Transformators, die mit den Wechselstromanschlüssen einer oder mehrerer Stromrichterbrücken verbunden sind

6.20

Nebenwegschalter

mechanisches Leistungsschaltgerät, das parallel zu den Gleichstromanschlüssen einer oder mehrerer Stromrichterbrücken geschaltet ist, um die Brücke(n) während der Abschaltsequenz zu überbrücken und während der Einschaltsequenz der Brücke(n) den Strom in einen Nebenwegzweig oder ein Nebenwegpaar zu kommutieren (siehe Bild 3)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Nebenwegschalter kann auch für länger andauernde Überbrückungen der Brücke(n) eingesetzt werden.

6.21

Ventilmodul

Teil eines Ventils, der den mechanischen Aufbau von Thyristoren und deren unmittelbaren Hilfseinrichtungen und Drossel(n) umfasst

6.22

redundante Plätze

maximale Anzahl von in Reihe geschalteten Thyristorplätzen eines Ventils, die, wie in den Typprüfungen nachgewiesen, extern oder intern während des Betriebs kurzgeschlossen werden können, ohne den sicheren Betrieb des Ventils zu gefährden, und die, sobald überschritten, eine Abschaltung des Ventils zum Austausch der ausgefallenen Plätze oder die Akzeptanz einer erhöhten Ausfallwahrscheinlichkeit erforderlich macht

6.23

Ventil-Anoden-Anschluss

Ventilanschluss, bei dem der Vorwärtsstrom in das Ventil hinein fließt

6.24

Ventil-Kathoden-Anschluss

Ventilanschluss, bei dem der Vorwärtsstrom aus dem Ventil heraus fließt

7 Betriebszustände für Stromrichter

7.1

Gleichrichterbetrieb; Gleichrichtung

Betriebsart eines Stromrichters oder einer HGÜ-Station, bei der Energie von der Wechselstromseite zur Gleichstromseite übertragen wird

7.2

Wechselrichterbetrieb; Wechselrichtung

Betriebsart eines Stromrichters oder einer HGÜ-Station, bei der Energie von der Gleichstromseite zur Wechselstromseite übertragen wird

7.3

Vorwärtsrichtung; Durchlassrichtung (eines Ventils)

die Richtung, in der ein Ventil den Laststrom leiten kann

7.4

Rückwärtsrichtung

Sperrichtung (eines Ventils)

die Umkehrung der Durchlassrichtung

7.5

Vorwärtsstrom

Stromfluss durch ein Ventil in Vorwärtsrichtung

7.6**Rückwärtsstrom**

Stromfluss durch ein Ventil in Rückwärtsrichtung

7.7**Vorwärtsspannung**

Spannung, die zwischen den Anoden- und Kathodenanschlüssen eines Ventils oder eines Zweigs anliegt, wenn die Anode positiv gegen die Kathode ist

7.8**Rückwärtsspannung**

Spannung, die zwischen den Anoden- und Kathodenanschlüssen eines Ventils oder eines Zweigs anliegt, wenn die Anode negativ gegen die Kathode ist

7.9**Durchlasszustand**

Zustand des Ventils, bei dem das Ventil einen kleinen Widerstand zeigt (siehe Bild 6 für die Ventilspannung für diesen Zustand)

7.10**Ventilspannungsabfall**

Spannung, die im Durchlasszustand über den Ventilklemmen ansteht

7.11**nichtleitender Zustand****Sperrzustand**

Zustand eines Ventils, bei dem alle Thyristoren ausgeschaltet sind

7.11.1**Vorwärtssperrzustand****Blockierzustand**

nichtleitender Zustand eines steuerbaren Ventils, bei dem die Vorwärtsspannung zwischen seinen Hauptanschlüssen anliegt (siehe Bild 6)

7.11.2**Rückwärtssperrzustand**

nichtleitender Zustand eines Ventils, bei dem die Rückwärtsspannung zwischen seinen Hauptanschlüssen anliegt (siehe Bild 6)

7.12**Zünden**

Ausbildung des Stroms in Vorwärtsrichtung in einem Ventil

7.13**(Ventil-)Steuerimpuls**

Impuls, der während seiner gesamten Dauer das Zünden eines Ventils ermöglicht

7.14**(Ventil-)Zündimpuls**

ein Impuls, der das Zünden des Ventils einleitet und üblicherweise aus dem Ventilsteuerimpuls abgeleitet wird

7.15**Stromrichter blockieren**

Verfahren zur Verhinderung des Stromrichtens eines Stromrichters durch Sperren der Ventilsteuerimpulse

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Vorgang kann auch das Zünden eines Ventils oder mehrerer Ventile einschließen, das (die) ausgewählt wird (werden), um einen Nebenweg zu bilden.

7.16**Stromrichter deblockieren**

Verfahren, das den Beginn des Stromrichtens eines Stromrichters erlaubt

7.17**Ventilsperrung, Ventil blockieren**

Verfahren, ein weiteres Zünden eines steuerbaren Ventils zu verhindern

7.18**Ventil deblockieren**

Verfahren, das das Zünden eines steuerbaren Ventils erlaubt

7.19**Zündeinsatzsteuerung****Zündsteuerung**

Verfahren für die Steuerung des Zeitpunkts innerhalb einer Periode, an dem in einem steuerbaren Ventil die Stromführung in Vorwärtsrichtung einsetzt

7.20**Steuerwinkel α** **Zündverzögerungswinkel α**

Zeit, ausgedrückt in elektrischem Winkelmaß, vom Nulldurchgang der idealisierten sinusförmigen Kommutierungsspannung bis zum Zeitpunkt der einsetzenden Stromführung in Vorwärtsrichtung (siehe Bild 4)

7.21**Voreilwinkel β** **Zündvoreilwinkel β**

Zeit, ausgedrückt in elektrischem Winkelmaß, vom Einsetzen der Stromführung in Vorwärtsrichtung bis zum nächsten Nulldurchgang der idealisierten sinusförmigen Kommutierungsspannung

Der Voreilwinkel β steht mit dem Steuerwinkel α in folgender Beziehung $\beta = \pi - \alpha$ (siehe Bild 4).

7.22**Überlappungswinkel μ**

Dauer der Kommutierung, ausgedrückt in elektrischem Winkelmaß, zwischen zwei Stromrichterzweigen (siehe Bilder 4 und 5)

7.23**Löschwinkel γ**

Zeit, ausgedrückt in elektrischem Winkelmaß, vom Ende der Stromführung bis zum nächsten Nulldurchgang der idealisierten sinusförmigen Kommutierungsspannung. γ ist vom Voreilwinkel β und dem Überlappungswinkel μ abhängig und wird bestimmt durch die Beziehung: $\gamma = \beta - \mu$ (siehe Bilder 4 und 5).

7.24**Freihaltezeit**

Dauer zwischen dem Zeitpunkt, bei dem der Vorwärtsstrom eines steuerbaren Ventils auf null gefallen ist, und dem Zeitpunkt, an dem dasselbe Ventil der Vorwärtsspannung ausgesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Freihaltezeit, wenn sie in elektrischem Winkelmaß ausgedrückt wird, wird üblicherweise als Löschwinkel bezeichnet. Der Unterschied zwischen den Begriffen Löschwinkel und Freihaltezeit sollte jedoch beachtet werden, wie es auch in Bild 5 dargestellt wird.

7.24.1**kritische Freihaltezeit**

kürzeste Freihaltezeit, mit dem der Wechselrichterbetrieb aufrechterhalten werden kann

7.25**Stromflussdauer**

Abschnitt einer Periode, in dem das Ventil im Durchlasszustand ist (siehe Bild 6)

7.26**Sperrdauer; stromlose Dauer**

Abschnitt einer Periode, in dem das Ventil im Sperrzustand ist (siehe Bild 6)

7.27**Vorwärts-Sperrdauer**

Abschnitt der Sperrdauer, in dem ein steuerbares Ventil im Vorwärts-Sperrzustand ist (siehe Bild 6)

7.28**Rückwärts-Sperrdauer**

der Abschnitt der Sperrdauer, bei dem ein Ventil im Rückwärts-Sperrzustand ist (siehe Bild 6)

7.29**Falschzündung****Fehlzündung**

Zünden eines Ventils zu einem unbeabsichtigten Zeitpunkt

7.30**Zündversager**

Versagen der Zündung eines Ventils während der gesamten Dauer der Vorwärtsspannung

7.31**Kommutierungsfehler**

Fehler bei der Kommutierung des Vorwärtsstroms vom leitenden Stromrichterzweig auf den nachfolgenden Stromrichterzweig

7.32**Kurzschlussverhältnis SCR (en: short-circuit ratio)**

Verhältnis der Kurzschlussleistung eines Wechselstromnetzes (in MVA) bei Bezugsspannung am Verbindungspunkt mit der Drehstrom-Sammelschiene der HGÜ-Station zur Gleichstrombemessungsleistung der HGÜ-Station (in MW)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die vorliegende Definition des Kurzschlussverhältnisses unterscheidet sich von der in IEC 60146-1-1 angegebenen Definition.

7.33**effektives Kurzschlussverhältnis****ESCR (en: effective short-circuit ratio)**

Verhältnis der Kurzschlussleistung eines Wechselstromnetzes (in MVA) bei Bezugsspannung am Verbindungspunkt mit der Drehstrom-Sammelschiene der HGÜ-Station, verringert um die Blindleistung der an diesen Punkt angeschlossenen Parallelkondensatorenbanken und wechselstromseitigen Filter, zur Gleichstrombemessungsleistung der HGÜ-Station (in MW)

7.34**Ansteuerung**

Steuerfunktion zum Zünden eines Ventils oder eines einzelnen Thyristors

7.35**Betriebszustand**

Zustand, bei dem eine HGÜ-Station unter Spannung steht und die Stromrichter bei einer von Null unterschiedlichen Wirk- oder Blindleistung am gemeinsamen Netzanschlussknoten (PCC) des Wechselstromnetzes betrieben werden

7.36**gesperrter Zustand**

Zustand, bei dem alle Ventile einer Stromrichtergruppe gesperrt sind

7.37**Ventilspannung**

Spannungsdifferenz zwischen Ventil-Anoden- und Ventil-Kathoden-Anschluss

8 HGÜ-Systeme und HGÜ-Stationen

8.1

HGÜ-System

elektrisches System, das Energie mit hochgespanntem Gleichstrom zwischen zwei oder mehr Wechselstromsystemen überträgt

8.2

HGÜ-Übertragungssystem

HGÜ-System, das Energie zwischen zwei oder mehr geographisch getrennten Orten überträgt

8.2.1

HGÜ-Zweipunkt-Übertragung

HGÜ-Übertragungssystem, das aus zwei HGÜ-Übertragungsstationen und der (den) angeschlossenen HGÜ-Leitung(en) besteht (siehe Bild 8)

8.2.2

HGÜ-Mehrpunkt-Übertragung

MTDC (en: multiterminal HVDC transmission system)

HGÜ-Übertragungssystem, das aus mehr als zwei HGÜ-Stationen und den sie verbindenden HGÜ-Leitungen besteht (siehe Bilder 9 und 10)

8.2.3

HGÜ-Kurzkupplung

HGÜ-System, das Energie zwischen Wechselstromsystemen am gleichen Ort überträgt

8.3

HGÜ-Unidirektionales System

ein HGÜ-System für die Energieübertragung in nur einer Richtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die meisten HGÜ-Systeme sind inhärent bidirektionale Systeme. Einige Systeme können jedoch für die Leistungsübertragung in einer Vorzugsrichtung optimiert sein. Solche Systeme werden trotzdem als „bidirektionale Systeme“ bezeichnet.

8.4

HGÜ-Bidirektionales System

HGÜ-System für die Energieübertragung in beide Richtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein HGÜ-Mehrpunkt-System ist ein bidirektionales System, wenn eine oder mehrere Stationen ein bidirektionales System sind.

8.5

(HGÜ-)(System-)Pol

Teil eines HGÜ-Systems, der aus sämtlichen Betriebsmitteln in den HGÜ-Stationen und gegebenenfalls den Verbindungsleitungen besteht, die bei bestimmungsgemäßem Betrieb dieselbe Gleichspannungspolarität gegen Erde besitzen (siehe Bild 8)

8.6

(HGÜ-)(System-)Bipol

Teil eines HGÜ-Systems, der aus zwei unabhängig voneinander betreibbaren HGÜ-System-Polen besteht, die bei bestimmungsgemäßem Betrieb entgegengesetzte Gleichspannungspolaritäten gegen Erde besitzen

8.7

bipolares (HGÜ-)System

HGÜ-System mit zwei Polen entgegengesetzter Polarität gegen Erde (siehe Bild 8)

Anmerkung 1 zum Begriff: DIE Freileitungen der zwei Pole, wenn vorhanden, können an gemeinsamen oder getrennten Masten geführt werden.

8.8**(asymmetrisches) monopolares (HGÜ-)System**

HGÜ-System mit nur einem Pol

8.9**HGÜ-Station****HGÜ-Stromrichterstation**

Teil eines HGÜ-Systems, der aus einer oder mehreren Stromrichtergruppen an einem Ort besteht, einschließlich der Gebäude, Drosseln, Filter, Blindleistungsquellen, Steuerung, Überwachung, Schutz-, Mess- und Hilfseinrichtungen (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine HGÜ-Station, die Teil eines HGÜ-Übertragungssystems ist, kann als HGÜ-Übertragungsstation bezeichnet werden.

8.9.1**(HGÜ-)Abzweigstation**

HGÜ-Station, die hauptsächlich für das Wechselrichten eingesetzt wird, mit einer Bemessungsleistung, die einen kleinen Bruchteil der Bemessungsleistung des (der) Gleichrichter(s) des Systems beträgt

8.10**(HGÜ-)Stationsbipol**

der Teil eines HGÜ-Bipolsystems, der zu einer Station gehört

8.11**(HGÜ-)Stationspol**

der Teil eines HGÜ-Systempols, der zu einer Station gehört (siehe Bild 8)

8.12**HGÜ-Leitung**

Teil eines HGÜ-Übertragungssystems, der aus Freileitungen und/oder Kabeln besteht. Die HGÜ-Leitungen sind an HGÜ-Stationen angeschlossen (siehe Bild 8).

8.13**HGÜ-Leitungspol**

Teil einer HGÜ-Leitung, der zu demselben HGÜ-Systempol gehört

8.14**Erdelektrode**

Anordnung leitender Teile im Erdreich oder im Wasser, die einen Weg mit kleinem Widerstand zwischen einem Punkt des Gleichstromkreises gegen Erde sicherstellt und einen Dauerstrom für eine längere Dauer führen kann (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Erdelektrode kann in einiger Entfernung von der HGÜ-Station angeordnet sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei einer Anordnung der Erdelektrode im Meer kann man den Begriff „See-Elektrode“ verwenden.

8.15**Erdelektrodenleitung**

isolierte Leitung zwischen der Nullpunkt-Gleichstrom-Schiene der HGÜ-Station und der Erdelektrode (siehe Bild 7)

8.16**symmetrischer Monopol**

Teil eines HGÜ-Systems, bestehend aus allen Komponenten einer HGÜ-Station und gegebenenfalls der angeschlossenen Übertragungsleitungen, welcher im normalen Betrieb gleichgroße und entgegengesetzte Gleichspannungspolaritäten aufweist bezogen auf Erde, jedoch ohne eine Reihenschaltung von Stromrichtern in jeder Stromrichterstation

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „symmetrischer Monopol“ wird verwendet, obwohl Gleichspannungen mit beiden Polaritäten vorhanden sind, da es mit einem einzigen Stromrichter nicht möglich ist, Redundanz zur Verfügung zu stellen, welche typischerweise mit dem Begriff „Bipol“ in Verbindung gebracht wird.

8.17

stromrigides bipolares System

bipolares HGÜ-System ohne Neutralleiterverbindung zwischen beiden Stromrichterstationen

Anmerkung 1 zum Begriff: Da nur zwei (Pol-) Leiter vorhanden sind, gibt es keinen Ausgleichsstrom zwischen beiden Polen. Im Falle einer Leistungsunterbrechung in einem Stromrichter-Pol muss der Strom auch im anderen Pol unterbrochen werden (wenigstens für eine begrenzte Zeit, um eine Umkonfigurierung des Gleichstromkreises zu ermöglichen).

8.18

symmetrisches monopolares (HGÜ-)System

HGÜ-System mit nur einem symmetrischen Monopol

8.19

Erdrückleitungsbetrieb

Betriebszustand, bei dem der Rückstrompfad zwischen den Neutralleitern der HGÜ-Stationen über Erde verläuft

8.20

metallischer Rückleitungsbetrieb

Betriebszustand, bei dem der Rückstrompfad zwischen den Neutralleitern der HGÜ-Stationen über einen zugeordneten Leiter verläuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Der metallische Rückleiter kann entweder ein zugeordneter Neutralleiter oder ein anderer Hochspannungsleiter sein.

8.21

reihengeschaltete Stromrichter-Anordnung

zwei oder mehr Stromrichter, die sich in derselben Station befinden, gleichspannungsseitig in Reihe geschaltet sind und an dieselben Wechselspannungs- und Gleichspannungs-Übertragungssysteme in Reihenschaltung angeschlossen sind

8.22

Direktanschluss

HGÜ-System, bei dem nur ein Generator direkt über einen entsprechenden Stromrichter ohne weitere Wechselspannungskomponenten außer einem zugeordneten Aufwärtstransformator an das HGÜ-System angeschlossen ist

8.23

isoliertes Generator-System

HGÜ-System, bei dem mehrere Generatoren direkt an einen HGÜ-Stromrichter über einen oder mehrere gezielt zugeordnete Aufwärtstransformatoren angeschlossen sind, jedoch ohne jegliche weitere Verbindung zum Wechselstromnetz

8.24

gemeinsamer Netzanschlussknoten

PCC (en: point of common coupling)

Verbindungspunkt von HGÜ-Station und angrenzendem Wechselstromnetz

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Ausgabe.

8.25

Gemeinsamer gleichspannungsseitiger Netzanschlussknoten

PCC-DC (en: point of common coupling – DC side)

Verbindungspunkt von HGÜ-Station und Gleichspannungs-Übertragungsleitung

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Ausgabe.

9 Ausrüstungen von HGÜ-Stationen

9.1

(Oberschwingungs-)Wechselstromfilter

Filter auf der Wechselstromseite eines Stromrichters, der dafür ausgelegt ist, Oberschwingungen auf der Wechselstrom-Sammelschiene zu unterdrücken und Oberschwingungsströme zu verhindern, die in das zugehörige Wechselstromsystem fließen, und eine Verstärkung der Hintergrund-Oberschwingungen des Wechselstromnetzes zu verhindern (siehe Bild 7)

9.2

(Gleichstrom-)Glättungsdrossel

Drosselspule, die auf der Gleichstromseite mit einem Stromrichter oder einer Stromrichtergruppe in Reihe geschaltet ist, um den Strom zu glätten und transiente Ströme zu verringern (siehe Bild 7)

9.3

Gleichstromdrossel-Ableiter

Überspannungsableiter, der zwischen die Anschlüsse der Gleichstromdrossel geschaltet wird (siehe Bild 7)

9.4

Oberschwingungs-Gleichstromfilter

Filter, das in Verbindung mit der (den) Gleichstromdrossel(n) und dem (den) gegebenenfalls vorhandenen Gleichspannungs-Blitzschutzkondensator(en) dazu dient, die (Strom- oder Spannungs-)Welligkeit auf der HGÜ-Verbindungsleitung und/oder der Erdelektrodenleitung zu verringern (siehe Bild 7)

9.5

Gleichstrom-Hauptfilterkondensator

DC-HochspannungsfILTERKONDENSATOR, der einer erheblichen Gleichspannung ausgesetzt ist.

9.6

Wechselstrom-Hauptfilterkondensator

AC-HochspannungsfILTERKONDENSATOR, der einem erheblichen Teil der Grundfrequenz der Spannung des Systems ausgesetzt ist.

9.7

Zusätzlicher Filterkondensator

Niederspannungs-Filterkondensator

Kondensator in einem wechsel- oder gleichstromseitigen Filter, der gewöhnlich nicht einer hohen Beanspruchung durch Gleichstrom oder Grundfrequenz der Spannung ausgesetzt ist und mit weiteren Komponenten eine Impedanz herstellt, die auf eine bestimmte Oberschwingung oder mehrere Oberschwingungen abgestimmt ist.

9.8

Filterwiderstand

Leistungswiderstand, der Teil bestimmter Arten von Oberschwingungsfilterbänken ist und der parallel und/oder seriell mit den Niederspannungs-Filterkondensatoren und/oder Filterkreisdrosselspulen in der Regel an der neutralen Seite des Filters verbunden wird.

9.9

Widerstandselement

Einzelnes Teil eines Widerstands, das nicht in kleinere Teile aufgeteilt werden kann (je nach Technologie etwa ein Gitter, eine Matte, eine Federspule etc.).

9.10

Bank aus Widerstandselementen

Mechanischer Aufbau aus mehreren Einzelelementen, die elektrisch miteinander verbunden sind, und eine mechanische Struktur, isolierende Teile, Anschlüsse etc.

9.11

Widerstandsmodul

Teil des Widerstands in einem Gehäuse (falls zutreffend).

9.12

Filterkreisdrosselspule

Leistungsdrossel, die Teil einer Oberschwingungsfilter-Bank und (gemeinsam mit den eingesetzten Niederspannungs-Filterkondensatoren) zuständig für das Festlegen der abgestimmten Frequenz(en) der Filterbank ist.

9.13

Gleichspannungsdämpfungsglied

Kombination von Schaltelementen, die der Verringerung transienter Spannungen und/oder der Veränderung von Resonanzbedingungen auf der Gleichstromleitung dienen (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: Gleichspannungsdämpfungsglieder werden üblicherweise nicht mehr in HGÜ-Systemen eingesetzt.

9.14

Gleichspannungs-Blitzschutzkondensator

Kondensatorenanordnung, die zwischen der Gleichspannungsleitung und der Stationserde (direkt oder indirekt) angeschlossen wird, deren Hauptfunktion es ist, die Amplitude und Steilheit von Blitzstoßspannungen zu reduzieren, die die Betriebsmittel der Station beanspruchen (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: Gleichspannungs-Blitzschutzkondensatoren werden üblicherweise nicht mehr in HGÜ-Systemen eingesetzt.

9.15

Überspannungsableiter für die Sammelschiene

Überspannungsableiter, der zwischen der Gleichstrom-Sammelschiene (an einem Punkt zwischen der Gleichstromdrossel und dem Trennschalter für die Gleichstromleitung) und der Stationserde angeschlossen wird (siehe Bild 7)

9.16

Gleichstrom-Leitungsableiter

Überspannungsableiter, der zwischen der Gleichstromleitung (an einer HGÜ-Station) und der Stationserde angeschlossen wird (siehe Bild 7)

9.17

HGÜ-Stationserde

Anordnung leitender Teile, die einen Pfad niedriger Impedanz von den geerdeten Teilen der Betriebsmittel der Station gegen Erde herstellt und die kurzzeitig hohe Stoßströme führen kann (siehe Bild 7)

9.18

(Gleichspannungs-)Kondensator für die Nullpunkt-Sammelschiene

Kondensatorenanordnung, die zwischen der Gleichstrom-Neutralleiter-Sammelschiene und der Stationserde angeschlossen wird (siehe Bild 7)

9.19

(Gleichspannungs-) Überspannungsableiter für die Nullpunkt-Sammelschiene

Überspannungsableiter, der zwischen der Neutralleiter-Sammelschiene und der Stationserde angeschlossen wird (siehe Bild 7)

9.20

Hochgeschwindigkeits-Gleichstromschalter

In einem HGÜ-System verwendeter Schaltgerätetyp, der schnell öffnen und schließen muss (< 1 Sekunde), einschließlich der Möglichkeit, den Laststrom in manchen Fällen in eine parallele Leiterbahn zu kommutieren, aber ohne die Anforderung, den Fehler- oder Laststrom zu unterbrechen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Gleichstrom-Schaltgerät basiert in der Regel auf einer einphasigen Einheit eines Wechselstrom-Leistungsschalters, der entsprechend für DC-Anwendungen modifiziert wird. Die Fähigkeiten zum schnelleren Öffnen und Schließen als mit Trennschaltern werden verwendet, aber die Funktion zum Ausschalten von Kurzschlussströmen wird nicht benötigt.

9.21**Gleichstrom-Kommutierungsschalter**

Hochgeschwindigkeits-Gleichstromschaltertyp, der speziell konzipiert ist, um Laststrom auf einen alternativen parallelen Strompfad zu kommutieren.

9.22**Schalter für die metallische Rückleitung (MRTB, en: metallic return transfer breaker)****Schalter für die metallische Rückleitung (MRTS, en: metallic return transfer switch)**

Gleichstrom-Kommutierungsschalter, der für die Überleitung des Gleichstroms von einem Erdrückleitungsweg auf einen metallischen Rückleitungsweg eingesetzt wird (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: Obwohl der Begriff „Schalter für die metallische Rückleitung“ (MRTB) seit vielen Jahren in der Branche weit verbreitet ist, ist er irreführend, da solche Schalter keinen Fehlerstrom unterbrechen können.

9.23**Schalter für die Erdrückleitung (ERTB, en: earth return transfer breaker)****Schalter für die Erdrückleitung (ERTS, en: earth return transfer switch)**

Gleichstrom-Kommutierungsschalter, der für die Überleitung des Gleichstroms von einem metallischen Rückleitungsweg auf einen Erdrückleitungsweg eingesetzt wird (siehe Bild 7)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einigen Anwendungen wird diese Funktion mit einem Bypass-Schalter ausgeführt (siehe Bild 3).

Anmerkung 2 zum Begriff: Obwohl der Begriff „Schalter für die metallische Rückleitung“ (ERTB) seit vielen Jahren in der Branche weit verbreitet ist, ist er irreführend, da solche Schalter keinen Fehlerstrom unterbrechen können.

9.24**AC-Hochfrequenz (HF)-Filter**

wechselspannungsseitiger Filter eines Stromrichters, der verhindern soll, dass vom Stromrichter erzeugte hochfrequente (HF) Oberschwingungen in das Wechselspannungssystem fließen

9.25**DC-Hochfrequenz (HF)-Filter**

gleichspannungsseitiger Filter eines Stromrichters, der verhindern soll, dass vom Stromrichter erzeugte hochfrequente (HF) Oberschwingungen in das Wechselspannungssystem fließen

Anmerkung 1 zum Begriff: DC-Hochfrequenz-Filter können sich an den Hochspannungs- oder Niederspannungs-(neutral)Anschlüssen des Stromrichters befinden.

9.26**Schalter für die Neutralleiter-Sammelschiene NBS (en: neutral bus switch)**

In Reihe geschalteter Gleichstrom-Kommutierungsschalter mit der Neutralleiter-Sammelschiene in einem bipolaren HGÜ-System, konzipiert zum Kommutieren des Stroms aus dem Pol- oder Neutralleiter und in die Elektrodenleitung oder den zugeordneten metallischen Rückleiter oder Erdrückleiter als Antwort auf einen Fehler in einem Stromrichter oder Neutralleiter.

9.27**Erdungsschalter für die Neutralleiter-Sammelschiene (NBGS, en: neutral bus grounding switch)****Erdungsschalter für die Neutralleiter-Sammelschiene (NBES, en: neutral bus earthing switch)**

Gleichstrom-Kommutierungsschalter, der von der Neutralleiter-Sammelschiene an die Erdmatte der Station in einem bipolaren HGÜ-System angeschlossen ist, konzipiert, um bei einem Leerlauffehler auf der Elektrodenleitung einen temporären Erdungsanschluss bereitzustellen, bis das Ungleichgewicht des Stroms zwischen den zwei Polen auf eine sichere Mindestebene verringert oder die Elektrodenanschlussleitung wiederhergestellt werden kann.

9.28**Stromrichter-Parallelschalter**

In Reihe geschalteter Hochgeschwindigkeits-Gleichstromschalter mit dem jeweiligen Stromrichter am Hochspannungsgleichstrom-Anschluss in HGÜ-Systemen, wobei zwei oder mehr Stromrichter parallel mit einem

gemeinsamen Polleiter geschaltet sind, konzipiert, um zusätzliche Stromrichter parallel anzuschließen oder zu trennen, ohne den Laststrom im anderen Stromrichter zu beeinflussen.

9.29

Leitungs-Parallelschalter

Gleichstrom-Kommutierungsschalter in Reihe mit einem oder mehreren Hochspannungs-Poleleitern, die während des Leitens des Laststroms das parallele Verbinden von zwei oder mehr Leitungen oder das Wiederrückfallen in den Single-Line-Betrieb zulassen.

10 Regelung

10.1

Regelverfahren

Verfahren, mit dem eine Stromrichtergruppe, ein Pol oder eine HGÜ-Station geregelt wird, um eine oder mehrere elektrische Größen auf einem Sollwert zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Sollwerte können sich mit der Zeit ändern oder eine Funktion der gemessenen Größen und festgelegten Prioritäten sein.

10.2

Gleichspannungsregelung

Regelung der Gleichspannung in einer HGÜ-Station

10.3

Stromregelung

Regelung des Gleichstroms in einem HGÜ-System

10.4

Wirkleistungsregelung

Regelung der Wirkleistung, die zwischen einer HGÜ-Station und dem angeschlossenen Wechselstromnetz ausgetauscht wird

10.5

Blindleistungsregelung

Regelung der Blindleistung, die zwischen einer Stromrichtergruppe oder einer HGÜ-Station und dem angeschlossenen Wechselstromnetz ausgetauscht wird

10.6

Frequenzregelung

Regelung der Frequenz des angeschlossenen Wechselstromnetzes durch Änderung der ausgetauschten Wirkleistung zwischen einer HGÜ-Station und dem angeschlossenen Wechselstromnetz

10.7

Dämpfungsregelung

zusätzliches Regelverfahren für die Dämpfung von Lastpendelungen in einem oder mehreren angeschlossenen Wechselstromnetzen

10.8

Wechselspannungsregelung

Regelung der Wechselspannung des an eine HGÜ-Station angeschlossenen Wechselstromnetzes

10.9

Inselnetzbetrieb

Regelungsbetrieb, bei dem die HGÜ-Station mit einem Wechselstromnetz im Inselbetrieb verbunden ist