

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	9
1.1 Anwendungsbereich	9
1.2 Ergänzende Informationen	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	16
4.1 Indizes	16
4.2 Formelzeichen	16
4.3 Abkürzungen	16
5 Typischer Aufbau von HGÜ-Stromrichterstationen	17
6 Grundsätze der Isolationskoordination.....	20
6.1 Wesentliche Unterscheide zwischen Wechselstrom- und Gleichstromnetzen	20
6.2 Verfahren für die Isolationskoordination.....	20
6.3 Vergleich der Auswahl von Stehspannungen in Wechselstrom- und Gleichstromnetzen	21
7 Spannungen und Überspannungen im Betrieb	23
7.1 Dauerspannungen an verschiedenen Stellen in der Stromrichterstation.....	23
7.2 Scheitelwert der Dauerbetriebsspannung (PCOV) und Scheitelwert der Ableiter-Dauerspannung (CCOV).....	26
7.3 Quellen und Arten von Überspannungen	28
7.4 Langsam ansteigende und zeitweilige Überspannungen auf der Wechselstromseite.....	29
7.5 Langsam ansteigende Überspannungen	29
7.6 Schnell ansteigende, sehr schnell ansteigende und steile Überspannungen.....	31
8 Kennwerte, Anordnungen und Beanspruchungen von Überspannungsableitern	32
8.1 Kennwerte von Überspannungsableitern	32
8.2 Angaben für Überspannungsableiter.....	33
8.3 Schutz und kritische Beanspruchungen von Überspannungsableitern.....	34
8.4 Schutzstrategie.....	43
8.5 Zusammenfassung der Schutzstrategie.....	44
8.6 Zusammenfassung der Ereignisse und Beanspruchungen	47
9 Entwurfsverfahren für die Isolationskoordination	48
9.1 Anforderungen an die Überspannungsableiter	49
9.2 Eigenschaften der Isolierung	51
9.3 Repräsentative Überspannungen (U_{rp}).....	51
9.4 Bestimmung der Koordinationsstehspannung (U_{cw}).....	52

	Seite
9.5	Bestimmung der erforderlichen Stehspannung (U_{rw}) 53
9.6	Bestimmung der festgelegten Stehspannung (U_w) 54
10	Untersuchungsmethoden und Einzelheiten der Modellierung 54
10.1	Allgemeine Betrachtungen, Herangehensweise und Methoden der Untersuchung 54
10.2	Notwendige Einzelheiten des Systems 55
11	Kriechstrecken 58
11.1	Grundspannung für den Kriechweg 59
11.2	Kriechweg für Freiluftisolationen unter Gleichspannung 59
11.3	Kriechweg für Innenraumisolationen unter Gleich- oder Mischspannung 59
11.4	Kriechwege von Wechselspannungsisolatoren 60
12	Luftstrecken 60
Anhang A (informativ)	Beispiel der Isolationskoordination für gebräuchliche HGÜ-Stromrichter 62
Anhang B (informativ)	Beispiel der Isolationskoordination für gesteuerte Reihenkapazitäts- Stromrichter (CSCC) und kapazitätsgeführte Stromrichter (CCC) 72
Anhang C (informativ)	Betrachtungen zur Isolationskoordination für einige besondere Stromrichterkonfigurationen 86
Literaturhinweise 93
Bild 1	– Einstrich-Netzschema und mögliche Stellen für Überspannungsableiter in einem Stromrichterpol mit zwei in Reihe geschalteten 12-Puls-Stromrichtern 18
Bild 2	– Beispiel für ein Netzschema mit den Stellen für Überspannungsableiter in einer HGÜ-Kurzkupplung 19
Bild 4	– HGÜ-Stromrichterstation mit einer 12-Puls-Stromrichterbrücke je Pol 23
Bild 5a	– Dauerspannungen an verschiedenen Stellen (Loc.) (Bezeichnung der Stellen nach Bild 4) 24
Bild 5b	– Dauerspannungen an verschiedenen Stellen (Loc.) (Bezeichnung der Stellen nach Bild 4) 25
Bild 6	– Betriebsspannung eines Ventilüberspannungsableiters (V), Gleichrichterbetrieb 27
Bild 7	– Betriebsspannung eines Mittelpunktsableiters (M), Gleichrichterbetrieb 27
Bild 8	– Betriebsspannung eines Überspannungsableiters der Stromrichtersammelschiene (CB), Gleichrichterbetrieb 28
Bild 9	– Ein Pol einer HGÜ-Stromrichterstation 57
Bild A.1	– Wechselstrom- und Gleichstrom-Überspannungsableiter (400 kV wechselstromseitig für gebräuchliche HGÜ-Stromrichter) 69
Bild A.2	– Vereinfachte Schaltungskonfiguration für die Beanspruchungen von Ventilüberspannungsableitern bei langsam ansteigenden Überspannungen von der Wechselstromseite (gebräuchliche HGÜ-Stromrichter) – Darstellung einer langsam ansteigenden Überspannungswelle (anliegende Spannung) 70
Bild A.3	– Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter V2 bei langsam ansteigender Überspannung von der Wechselstromseite (gebräuchlicher HGÜ-Stromrichter) 70
Bild A.4	– Schaltungskonfiguration für die Beanspruchungen von Ventilüberspannungsableitern bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Transformators (gebräuchliche HGÜ-Stromrichter) 71
Bild A.5	– Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter V1 bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (gebräuchlicher HGÜ-Stromrichter) 71

	Seite
Bild B.1a – Wechselstrom- und Gleichstrom-Überspannungsableiter (400 kV wechselstromseitig für CCC-Stromrichter)	79
Bild B.1b – Wechselstrom- und Gleichstrom-Überspannungsableiter (400 kV wechselstromseitig für CSCC-Stromrichter)	80
Bild B.2a – Vereinfachte Schaltungskonfiguration für die Beanspruchungen von Ventilüberspannungsableitern bei langsam ansteigenden Überspannungen von der Wechselstromseite (CCC-Stromrichter)	81
Bild B.2b – Vereinfachte Schaltungskonfiguration für die Beanspruchungen von Ventilüberspannungsableitern bei langsam ansteigenden Überspannungen von der Wechselstromseite (CSCC-Stromrichter)	81
Bild B.3a – Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter V2 bei langsam ansteigender Überspannung von der Wechselstromseite (CCC-Stromrichter)	82
Bild B.3b – Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter V2 bei langsam ansteigender Überspannung von der Wechselstromseite (CSCC-Stromrichter)	82
Bild B.4a – Schaltungskonfiguration für die Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (CCC-Stromrichter)	83
Bild B.4b – Schaltungskonfiguration für die Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (CSCC-Stromrichter)	83
Bild B.5a – Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter V1 bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (CCC-Stromrichter)	84
Bild B.5b – Beanspruchungen am Ventilüberspannungsableiter V1 bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (CSCC-Stromrichter)	84
Bild B.6a – Beanspruchungen am CCC-Kondensator-Überspannungsableiter Ccc bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (CCC-Stromrichter)	85
Bild B.6b – Beanspruchungen am CSCC-Kondensator-Überspannungsableiter Csc bei einem Erdschluss an der Hochspannungsdurchführung des Stromrichtertransformators (CSCC-Stromrichter)	85
Bild C.1 – Mit parallelen Ventilgruppen erweiterter HGÜ-Stromrichter	87
Bild C.2 – Mit Reihenventilgruppe nachgerüsteter HGÜ-Stromrichter	89
Tabelle 1 – Kategorien und Formen von Überspannungen, genormten Spannungsformen und genormten Stehspannungsprüfungen	11
Tabelle 2 – Beschreibung der Bildzeichen	19
Tabelle 3 – Vergleich der Auswahl der Stehspannungen für ein Wechselstrom-Betriebsmittel mit der für ein Betriebsmittel in einer HGÜ-Stromrichterstation	22
Tabelle 4a – Schutz durch Überspannungsableiter auf der Gleichstromseite einer HGÜ-Stromrichterstation für einen 12-Puls-Stromrichter (Bild 4)	45
Tabelle 4b – Schutz durch Überspannungsableiter auf der Gleichstromseite einer HGÜ-Stromrichterstation für zwei 12-Puls-Stromrichter (Bild 1)	46
Tabelle 5 – Ereignisse, die verschiedene Überspannungsableiter in einem 1 × 12-Puls-Stromrichter beanspruchen (Bild 4)	47
Tabelle 6 – Arten der Beanspruchungen aufgrund verschiedener Ereignisse an Überspannungsableitern für einen 1 × 12-Puls-Stromrichter (Bild 4)	48
Tabelle 7 – Anforderungen an Überspannungsableiter	50

	Seite
Tabelle 8 – Pegel repräsentativer Überspannungen (U_{rp}) und erforderliche Stehspannungspegel (U_{rw}).....	51
Tabelle 9 – Richtwerte für die Verhältnisse von geforderter Stehstoßspannung zum Stoßspannungsschutzpegel.....	54
Tabelle 10 – Ausgangspunkte für Überspannungen und zugehörige Frequenzbereiche.....	56