

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	6
3.1 Begriffe der Isolationskoordination	6
3.2 Begriffe für Leistungshalbleiter	7
3.3 Begriffe für Betriebszustände.....	7
3.3.1 Betriebszustände eines IGBT-Dioden-Paares.....	7
3.3.2 Betriebszustände eines Stromrichters	7
3.4 Begriffe zum Aufbau des VSC	8
3.5 Begriffe des Ventilaufbaus	8
4 Allgemeine Anforderungen	9
4.1 Leitlinien für die Durchführung von Typprüfungen.....	9
4.1.1 Ersatznachweis.....	9
4.1.2 Prüfobjekt.....	9
4.1.3 Reihenfolge der Prüfungen	10
4.1.4 Prüfverfahren	10
4.1.5 Umgebungstemperatur für die Prüfungen	10
4.1.6 Prüffrequenz	10
4.1.7 Prüfberichte.....	10
4.2 Atmosphärischer Korrekturfaktor	10
4.3 Behandlung der Redundanz	11
4.3.1 Betriebsprüfungen.....	11
4.3.2 Isolationsprüfungen.....	11
4.4 Kriterien für eine erfolgreiche Typprüfung	12
4.4.1 Allgemeines	12
4.4.2 Für Ventilplätze geltende Kriterien.....	12
4.4.3 Für das Ventil als Ganzes geltende Kriterien	13
5 Liste der Typprüfungen	13
6 Betriebsprüfungen.....	14
6.1 Zweck der Prüfungen.....	14
6.2 Prüfobjekt.....	14
6.3 Prüfschaltung	14
6.4 Arbeitsprüfung des längsten Dauerbetriebs	15
6.5 Arbeitsprüfung der längsten zeitweiligen Überlastung	15
6.6 Prüfung mit der kleinsten Gleichspannung.....	16

	Seite
7	Spannungsprüfungen an der Ventilbasis 16
7.1	Zweck der Prüfungen 16
7.2	Prüfobjekt 17
7.3	Prüfanforderungen 17
7.3.1	Gleichspannungsprüfung der Ventilbasis 17
7.3.2	Wechselspannungsprüfung der Ventilbasis 18
7.3.3	Schaltstoßspannungsprüfung der Ventilbasis 18
7.3.4	Blitzstoßspannungsprüfung der Ventilbasis 18
8	Spannungsprüfungen an Mehrfachventileinheiten 19
8.1	Zweck der Prüfungen 19
8.2	Prüfobjekt 19
8.3	Prüfanforderungen 19
8.3.1	Gleichspannungsprüfung des MVU gegen Erde 19
8.3.2	Wechselspannungsprüfung der MVU 20
8.3.3	Schaltstoßspannungsprüfung des MVU 21
8.3.4	Blitzstoßspannungsprüfung des MVU 21
9	Spannungsprüfungen zwischen Ventilanschlüssen 22
9.1	Zweck der Prüfungen 22
9.2	Prüfobjekt 22
9.3	Prüfanforderungen 23
9.3.1	Wechselspannungs-/Gleichspannungsprüfung des Ventils 23
9.3.2	Stoßspannungsprüfungen des Ventils (allgemein) 24
9.3.3	Schaltstoßspannungsprüfung des Ventils 25
9.3.4	Blitzstoßspannungsprüfung des Ventils 25
10	IGBT-Überstromausschaltprüfung 26
10.1	Zweck der Prüfungen 26
10.2	Prüfobjekt 27
10.3	Prüfanforderungen 27
11	Kurzschlussstromprüfung 27
11.1	Zweck der Prüfungen 27
11.2	Prüfobjekt 27
11.3	Prüfanforderungen 27
12	Prüfung der Unempfindlichkeit des Ventils gegen elektromagnetische Störgrößen 28
12.1	Zweck der Prüfungen 28
12.2	Prüfobjekt 28
12.3	Prüfanforderungen 28
12.3.1	Allgemeines 28
12.3.2	Verfahren Eins 29
12.3.3	Verfahren Zwei 29

	Seite
12.3.4 Annahmekriterium.....	29
13 Fertigungsprüfungen.....	29
13.1 Zweck der Prüfungen.....	29
13.2 Prüfobjekt.....	30
13.3 Prüfanforderungen.....	30
13.4 Ziele von Fertigungsprüfungen.....	30
13.4.1 Sichtprüfung.....	30
13.4.2 Verbindungsprüfung.....	30
13.4.3 Prüfung der Spannungsteilerkreise.....	30
13.4.4 Prüfungen der Steuer-, Schutz- und Überwachungskreise.....	30
13.4.5 Stehspannungsprüfung.....	30
13.4.6 Teilentladungsprüfungen.....	31
13.4.7 Schaltprüfung.....	31
13.4.8 Druckprüfung.....	31
14 Darstellung der Ergebnisse der Typprüfungen.....	31
Anhang A (informativ) Übersicht über die VSC-Topologie.....	32
Anhang B (informativ) Eigenschaft der Fehlzustandstoleranz.....	40
Literaturhinweise.....	41
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	42
Bild A.1 – Eine einzelne VSC-Phaseneinheit und ihre idealisierte Ausgangsspannung.....	33
Bild A.2 – Ausgangsspannung einer VSC-Phaseneinheit eines Zwei-Stufen-Stromrichters.....	33
Bild A.3 – Ausgangsspannung einer VSC-Phaseneinheit eines 15-Stufen-Stromrichters ohne Pulsbreitenmodulation.....	34
Bild A.4 – Grundschialtung einer Phaseneinheit eines 2-Stufen-Stromrichters.....	35
Bild A.5 – Grundschialtung einer Phaseneinheit eines 3-Stufen-Stromrichters mit Diodenklemmung.....	36
Bild A.6 – Grundschialtung einer Phaseneinheit eines 5-Stufen-Stromrichters mit Diodenklemmung.....	36
Bild A.7 – Grundschialtung einer Phaseneinheit eines Dreistufen-Flying-Capacitor-Stromrichters.....	37
Bild A.8 – Eine einzelne VSC-Phaseneinheit mit Ventilen vom Typ der „steuerbaren Spannungsquelle“.....	37
Bild A.9 – Eine mögliche Ausführung eines Mehrstufen-„Spannungsquellen“-VSC-Ventils.....	38
Tabelle 1 – Mindestanzahl von zu prüfenden Ventilplätzen als Funktion der Anzahl der Ventilplätze je Ventil.....	10
Tabelle 2 – Fehler von Ventilplätzen, die bei Typprüfungen zulässig sind.....	13
Tabelle 3 – Liste der Typprüfungen.....	13