

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Abkürzungen und Indizes	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen und Indizes	13
3.2.1 Abkürzungen	13
3.2.2 Indizes	13
4 Symbole und Einheiten.....	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Symbole (Einheiten)	13
5 Funktionale Spezifikationen und Anforderungen an das Validierungsverfahren	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Allgemeine Spezifikationen	15
5.3 Validierung der Modelle von Windenergieanlagen.....	16
5.4 Validierung der Modelle von Windkraftwerken	17
6 Allgemeine Methodik der Modellvalidierung.....	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Prüfergebnisse	17
6.3 Simulationen	17
6.4 Signalverarbeitung.....	18
6.4.1 Berechnung von Fehlerzeitreihen	18
6.4.2 Fehlerstatistik der Zeitfenster	19
6.4.3 Spezifikation des Spannungseinbruchfensters	20
6.4.4 Kennlinie der Sprungantwort	22
7 Validierung der Modelle von Windenergieanlagen.....	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Verhalten bei einem Spannungseinbruch	23
7.2.1 Allgemeines	23
7.2.2 Prüfanforderungen	24
7.2.3 Anforderungen an die Simulation	24
7.2.4 Validierungsergebnisse	25
7.3 Wirkleistungsregelung	25
7.3.1 Allgemeines	25

	Seite
7.3.2	Prüfanforderungen 25
7.3.3	Anforderungen an die Simulation..... 26
7.3.4	Validierungsergebnisse..... 26
7.4	Blindleistungsregelung 26
7.4.1	Allgemeines..... 26
7.4.2	Prüfanforderungen 27
7.4.3	Anforderungen an die Simulation..... 27
7.4.4	Validierungsergebnisse..... 27
7.5	Spannungsregelung 27
7.5.1	Allgemeines..... 27
7.5.2	Prüfanforderungen 28
7.5.3	Anforderungen an die Simulation..... 28
7.5.4	Validierungsergebnisse..... 28
8	Validierung der Modelle von Windkraftwerken..... 28
8.1	Allgemeines..... 28
8.2	Verhalten bei einem Spannungseinbruch 29
8.2.1	Allgemeines..... 29
8.2.2	Prüfanforderungen 29
8.2.3	Anforderungen an die Simulation..... 30
8.2.4	Validierungsergebnisse..... 30
8.3	Wirkleistungsregelung 30
8.3.1	Allgemeines..... 30
8.3.2	Prüfanforderungen 30
8.3.3	Anforderungen an die Simulation..... 31
8.3.4	Validierungsergebnisse..... 31
8.4	Frequenzregelung 31
8.4.1	Allgemeines..... 31
8.4.2	Prüfanforderungen 31
8.4.3	Anforderungen an die Simulation..... 32
8.4.4	Validierungsergebnisse..... 32
8.5	Blindleistungsregelung 32
8.5.1	Allgemeines..... 32
8.5.2	Prüfanforderungen 32
8.5.3	Anforderungen an die Simulation..... 33
8.5.4	Validierungsergebnisse..... 33
8.6	Leistungsfaktorregelung..... 33
8.6.1	Allgemeines..... 33
8.6.2	Prüfanforderungen 33
8.6.3	Anforderungen an die Simulation..... 34

	Seite
8.6.4 Validierungsergebnisse	34
8.7 Spannungsregelung	34
8.7.1 Allgemeines	34
8.7.2 Prüfanforderungen	34
8.7.3 Anforderungen an die Simulation	35
8.7.4 Validierungsergebnisse	35
Anhang A (informativ) Dokumentation der Validierungsprüfung von WEA-Modellen	36
A.1 Allgemeines	36
A.2 Informationen zum Simulationsmodell und zur Durchführung der Validierung	36
A.3 Vorlage für die Ergebnisse der Validierungsprüfung	37
A.3.1 Allgemeines	37
A.3.2 Spannungseinbrüche	37
A.3.3 Referenzpunktänderungen	37
A.3.4 Netzschutz	38
Anhang B (informativ) Dokumentation der Validierungsprüfung von WKW-Modellen	39
B.1 Allgemeines	39
B.2 Informationen zum Simulationsmodell und zur Durchführung der Validierung	39
B.3 Vorlage für die Ergebnisse der Validierungsprüfung	40
B.3.1 Allgemeines	40
B.3.2 Spannungseinbrüche	40
B.3.3 Referenzpunktänderungen	40
Anhang C (informativ) Referenznetz für die Validierung anhand eines anderen Modells	41
Anhang D (informativ) Unsicherheit der Modellvalidierung	42
D.1 Allgemeines	42
D.2 Unsicherheiten der Simulation	42
D.3 Messunsicherheiten	42
D.4 Einfluss der Unsicherheiten der Modellvalidierung	43
Anhang E (normativ) Kritisch gedämpftes Digital-Tiefpassfilter zweiter Ordnung	44
Literaturhinweise	45
Bilder	
Bild 1 – Einteilung der Netzstabilität nach IEEE/CIGRE Joint Task Force on Stability Terms and Definitions	7
Bild 2 – Signalverarbeitungsstruktur für das „Rückkopplungs“-Verfahren	18
Bild 3 – Signalverarbeitungsstruktur für das Verfahren der „Simulation des gesamten Netzes“	19
Bild 4 – Fenster eines Spannungseinbruchs	21
Bild 5 – Kennlinie der Sprungantwort	22
Bild 6 – Gemessene und simulierte Einschwingzeit mit einer unzureichenden Auswahl des Grenzbereichs	23
Bild C.1 – WECC-Prüfsystem	41

	Seite
Tabellen	
Tabelle 1 – Für Fehlerberechnungen benutzte Fenster	22
Tabelle A.1 – Erforderliche Informationen über das Simulationsmodell und die Durchführung der Validierung	36
Tabelle A.2 – Weitere Informationen, die erforderlich sind, wenn eine Simulation des gesamten Netzes durchgeführt wird	36
Tabelle A.3 – Zusammenfassung der Validierung von Spannungseinbrüchen	37
Tabelle A.4 – Zusammenfassung der Validierung von Referenzpunktänderungen.....	38
Tabelle A.5 – Zusammenfassung der Validierung des Netzschutzes.....	38
Tabelle B.1 – Erforderliche Informationen über das Simulationsmodell und die Durchführung der Validierung	39
Tabelle B.2 – Weitere Informationen, die erforderlich sind, wenn eine Simulation des gesamten Netzes durchgeführt wird	39
Tabelle B.3 – Zusammenfassung der Validierung von Referenzpunktänderungen.....	40
Tabelle C.1 – Leitungsdaten für das WECC-Prüfsystem	41
Tabelle C.2 – Transformatordaten für das WECC-Prüfsystem	41