

Florian Sass

**Diversitäre Redundanz gemischter
AC-HGÜ-Netze durch
schnelle korrektive Maßnahmen**



Universitätsverlag Ilmenau
2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Diversitäre Redundanz in gemischten AC-/HGÜ-Netzen	2
1.2	Struktur und Zielsetzung der Arbeit.....	4
2	State-of-the-Art Analyse	6
2.1	Zentraler Ansatz / SCADA	6
2.2	Multi-Agenten-Systeme	8
2.3	Angle Gradient Methode auf Basis eines WAMS	10
2.4	Zusammenfassung.....	13
3	Methodenentwicklung.....	15
3.1	Berechnung korrektiver Arbeitspunkte	16
3.1.1	Ausfallanalyse	16
3.1.2	Optimal Power Flow Berechnung.....	18
3.1.3	Umsetzung der korrektiven OPF Berechnung	22
3.2	Detektion und Identifikation von Ausfällen.....	25
3.2.1	Lokale Messeinrichtungen	25
	a) Phasor Measurement Units	25
	b) Digital Fault Recorder.....	28
3.2.2	Messwertanalyse bei kritischen Ausfällen	30
3.2.3	Umsetzung der lokalen Identifikation	34
4	Numerische Fallstudien.....	38
4.1	Referenznetz, Simulationsumgebung.....	38
4.1.1	Simulationsumgebung.....	38
4.1.2	Referenznetz.....	40
4.1.3	Abbildung der VSC-Umrichter	42
4.2	Leistungsfähigkeit der Methode.....	44
4.2.1	Bewertung der Leistungsfähigkeit	44
4.2.2	Vollständige Identifikation.....	46
4.2.3	Ausreichende Fehleridentifikation	49
4.3	Störanfälligkeit der Methode.....	51
4.3.1	Fehldetektion durch Lastsprung.....	51
4.3.2	Abweichung des Lastprofils.....	52
4.3.3	Gleichmäßige Variation der Leitungsparameter	53
4.3.4	Gestreute Variation der Leitungsparameter	53

4.3.5	Modifikation der Kraftwerkparameter.....	54
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	56
5.1	Ausblick.....	58
5.1.1	Wirkleistungsarbeitspunkt.....	58
5.1.2	DC-Spannungsregelung.....	59
5.1.3	Verbleibende Aspekte.....	60
6	Literaturverzeichnis.....	62
A.	Anhang.....	xi
A.1	Korrektive OPF-Berechnung.....	xi
A.2	Modellierung Referenznetz.....	xi
A.3	Identifikationsalgorithmus.....	xiv
B.	Abkürzungsverzeichnis.....	xv
C.	Formelverzeichnis.....	xvi