

Einsatz supraleitender magnetischer Energiespeicher in der elektrischen Energieversorgung

Abkürzungen, Indizes und Formelzeichen	VII
Abstract	XII
1 Einleitung	1
1.1 SMES als Betriebsmittel in der elektrischen Energieversorgung	1
1.2 Überblick über den bisherigen Wissensstand bis 1992	3
1.3 Zielstellung der Arbeit	6
2 Beschreibung, Funktionsweise und Modellierung	7
2.1 Aufbau, Funktionsprinzip und Kenngrößen	7
2.2 SL-Spule	13
2.3 Netzanbindung	18
2.4 Simulationsmodelle	32
3 Anwendungsmöglichkeiten	40
3.0 Begriffserläuterungen	42
3.0.1 Stabilität	42
3.0.2 Wirkleistungs-Frequenz-Regelung	44
3.1 Wirkleistungssekundenreserve (WSR)	50
3.1.1 Einbindung eines SMES in die Primärregelung	50
3.1.2 Bereitstellung von WSR mit SMES im Inselnetz	55
3.1.3 Bereitstellung von WSR mit SMES im Verbundnetz	64
3.1.4 Schlußfolgerungen aus Kapitel 3.1	69
3.2 Dämpfung von Generatorpendelungen	70
3.2.1 Generatorpendelungen	70
3.2.2 Pendeldämpfung mit SMES im Einmaschinennetz	73
3.2.3 Pendeldämpfung mit SMES im Mehrmaschinennetz	78
3.2.4 Schlußfolgerungen aus Kapitel 3.2	86
3.3 Verbesserung der transienten Stabilität eines Netzes	87
3.3.1 Regeleingriff eines SMES während eines Ausgleichsvorganges ..	88
3.3.2 Aufgabe eines SMES-Lastsprungrelais	95
3.3.3 Stationäre Arbeitspunktveränderung mit SMES	101
3.3.4 Schlußfolgerungen aus Kapitel 3.3	106

4	Weitere Anwendungsmöglichkeiten	107
4.1	Vergrößerung des Übertragungsvermögens von Leitungen	107
4.2	Regenerative Energieerzeugung	116
4.3	Blindleistungs-Spannungs-Regelung	118
4.4	Kupplung asynchroner Netze	123
4.5	Dämpfung von Torsionsschwingungen der Generatorwellenstränge ..	123
4.6	Tarifgestaltung durch Lastausgleich	124
5	Multifunktionale SMES	125
6	Zusammenfassung	127
7	Anhang:	134
7.1	Netz-Eigenwert-und-Simulationsprogramm NEWSIM	134
7.1.1	Einführung	134
7.1.2	Datenein- und Datenausgabe	136
7.1.3	Lastflußberechnung	144
7.1.4	Eigenwertberechnung	147
7.1.5	Berechnung elektromechanischer Ausgleichsvorgänge	151
7.2	Leistungsfluß des Mehrmaschinennetzes	153
8	Literaturverzeichnis	154