



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung und Lösungsansatz	1
1.2	Stand der Technik und Abgrenzung	4
1.3	Aufbau der Arbeit und Systemübersicht	5
2	Umrichteraufbau und Schaltverhalten	9
2.1	Schaltungstopologien für Drehstromsysteme	9
2.2	Eingangs-/Ausgangsfiler	14
2.3	Schaltverhalten einer Halbbrücke	16
2.4	Schaltzustände der Dreileiter-Topologie	18
2.5	Schaltzustände der Vierleiter-Topologie mit passivem Neutralleiter	24
2.6	Schaltzustände der Vierleiter-Topologie mit aktivem Neutralleiter	26
3	Spannungssteuerung	35
3.1	Raumzeiger und symmetrische Komponenten	36
3.2	Raumzeigermodulation für Dreileiter-Umrichter	43
3.3	Hyperraumzeigermodulation für Vierleiter-Umrichter	66
4	Stromregelung	87
4.1	Beschreibung des Regelkreises	88
4.2	Auswahl und Auslegung des Reglers	94
4.3	Diskretisierung des Reglers	106
5	Virtuelle Synchronmaschine	123
5.1	Maschinenmodell	124
5.2	Normierung und Diskretisierung des Maschinenmodells	129



6	Anwendung: Netzdienliches Laden einer Fahrzeugbatterie	137
6.1	Versuchsplattform	137
6.2	Laborversuche	144
7	Zusammenfassung	161
A	Nutzbarer Spannungsbereich	165
A.1	Raumzeigermodulation	165
A.2	Hyperraumzeigermodulation	166
B	Koeffizientenmatritzen	169
B.1	Raumzeigermodulation	169
B.2	Hyperraumzeigermodulation	170
C	Schaltbild des Vierleiter-Umrichters	173
	Literatur	175