

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	2
1.2	Zielsetzung der Arbeit	3
1.3	EMV im elektrischen Antrieb	4
1.4	Gliederung der Arbeit	15
2	Stand der Technik	17
2.1	EMV im elektrischen Antriebsstrang	19
2.2	Parasitäre Spannungen und Lagerströme der elektrischen Maschine	21
2.3	Modellierung von elektrischen Maschinen	27
2.4	EMV-Maßnahmen im Antriebsstrang	31
3	Hochfrequenzmodell der E-Maschine	35
3.1	Annahmen in der Modellbildung	37
3.2	Hochfrequenzmotormodell	39
3.3	Maschinendesign in der FEM-Simulation	41
3.4	Parameteridentifizierung mit FEM	43
3.5	Validierung des HF-Modells	58
4	Analyse und Bewertung von Entstörkonzepten	67
4.1	Simulationsumgebung für die EMV-Simulationen	68
4.2	Einfluss des Abschlusswiderstands R_t	71
4.3	Modellierung und Simulation der EMV-Maßnahmen	73
4.4	Bewertung der Ergebnisse	91

5	Auslegung der Rotorabschirmung	93
5.1	Kennfeldberechnungsmethodik	94
5.2	Analyse des Schirmdesigns	99
5.3	Schirmwirkung des resultierenden Designs	111
5.4	Praktische Realisierung	114
6	Validierung am Prüfstand	117
6.1	Validierung des Modells der CIM im Frequenzbereich	118
6.2	Untersuchung der IM EMC im Frequenz und im Zeitbereich . . .	123
6.3	Gegenüberstellung der CIM und der IM EMC	129
6.4	Fazit	135
7	Zusammenfassung	139
A	Anhang	143
A.1	Simulationsmodelle	144
A.2	Maschinendaten	152
A.3	Prüfstands Aufbau	154
A.4	Messgeräte- und Sensorik	159
A.5	Bestimmung der Korrekturfaktoren für die FEM	160
A.6	Beschreibung der Überschwingungen bei jedem einzelnen Schaltvorgang	162
B	Verzeichnisse	165
B.1	Abkürzungen	166
B.2	Formelzeichen	168
B.3	Indizes	170
B.4	Abbildungsverzeichnis	173
B.5	Tabellenverzeichnis	179
C	Literatur	181
C.1	Quellen mit eigenen Beiträgen	181
C.2	Betreute studentische Arbeiten im Rahmen der Dissertation . . .	182
C.3	Normen, Patente und Datenblätter	183
C.4	Fremdliteratur	185