

Inhalt

Vorwort	5
Formelverzeichnis	9
1 Zur Geschichte der elektrischen Antriebstechnik und Ausblick ..	11
2 Die stromrichter gespeiste Synchronmaschine	17
2.1 Allgemeines	17
2.2 Vergleich von ASM und SM	17
2.3 Ausführungsformen der Synchronmaschine	19
2.3.1 Drehfeldsynchronmaschine	19
2.3.2 Läuferbauformen	21
2.3.3 Geschaltete Reluktanzmotoren (switched reluctance motor SRM) ..	24
2.4 Drehmomentgleichung der Synchronmaschine	26
2.5 Dynamisches Betriebsverhalten	29
2.6 Zeigerdiagramm des Synchronmotors	31
2.6.1 Zeigerdiagramm der Vollpolmaschine	31
2.6.2 Zeigerdiagramm der Schenkelpolmaschine	33
2.6.3 Zeigerdiagramm des permanenterregten Synchronmotors	34
3 Antriebe mit Synchronmotoren	39
3.1 Elektronikmotor	39
3.2 Synchronmotor mit Stromzwischenkreis-Wechselrichter	44
3.2.1 Schaltung, Wirkungsweise	44
3.2.2 Betriebsverhalten	46
3.2.3 Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie	50
3.2.4 Zusammenwirken von Stromrichter und Motor	54
3.2.4.1 Schonwinkel γ_S (Totzeit)	54
3.2.4.2 Kommutierungsvorgang	57
3.2.4.3 Ventilbeanspruchung	60
3.2.4.4 Leistungsfaktor $\cos \varphi$	63
3.2.4.5 Ausführbares Moment	63
3.2.4.6 Welligkeit des Moments	64
3.2.4.7 Zusammenfassende Beurteilung	68

3.3	Synchronmotor, vom Spannungszwischenkreis-Stromrichter gespeist	69
3.3.1	Blockbetrieb	69
3.3.2	Sinusbewerteter Pulsbetrieb	71
3.3.2.1	Direktantrieb mit Torque-Motor	71
3.3.2.2	Direktantrieb mit Linearmotoren	74
3.3.2.3	Messsysteme	79
3.4	Verbesserung des Leistungsfaktors	80
4	Bemessung des Stromrichters	83
5	Konstruktive Ausführung von Synchronmaschinen	89
5.1	Konstruktiver Aufbau	89
5.2	Moment und Bemessung der Magnete	91
5.3	Ankerrückwirkung	97
6	Form der Generatorspannung bei stromrichtergespeisten Synchronmaschinen	101
7	Lagerströme	113
7.1	Mechanische und magnetische Ursachen von Wellenspannungen ..	113
7.2	Lagerströme infolge der Stromrichterspeisung	117
7.3	Einfluss des Pulsmusters auf die Lagerströme	123
7.4	Maßnahmen gegen das Auftreten von Lagerströmen	123
7.5	Beanspruchung der Isolierung	125
8	Literatur	127
	Stichwortverzeichnis	131