

Elektromechanik

Von Professor Dr.-Ing. Jürgen Meins
Technische Universität Braunschweig

Mit 176 Bildern



B. G. Teubner Stuttgart 1997

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
1.1	Pfeilsysteme	1
1.2	Zeigerdarstellung	3
1.3	Komplexe Impedanz	5
1.4	Leistungen	5
2	Magnetischer Kreis	9
2.1	Magnetkreisberechnung	10
2.2	Sättigung	13
2.3	Permanentmagnete	14
2.4	Kräfte im magnetischen Kreis	17
2.5	Kräfte auf elektrische Leiter	19
2.6	Induktionsgesetz	20
3	Zugmagnete	22
3.1	Gleichstrommagnete	25
3.2	Wechselstrommagnete	26
3.3	Anwendungsbeispiele	29
4	Transformatoren	36
4.1	Ausführungsformen	36
4.2	Ersatzschaltbild	37
4.3	Betriebsverhalten	41
5	Gleichstrommaschinen	43
5.1	Grundlagen	43
5.1.1	Bewegter Leiter im Magnetfeld	43
5.1.2	Aufbau	45
5.1.3	Kommutierung	51
5.1.4	Ankerrückwirkung	54
5.2	Fremderregte Gleichstrommaschine	57
5.2.1	Ersatzschaltbild	58
5.2.2	Betriebsverhalten	58

5.3	Gleichstromnebenschlußmaschine	62
5.3.1	Ersatzschaltbild	62
5.3.2	Betriebsverhalten	63
5.4	Gleichstromreihenschlußmaschine	64
5.4.1	Ersatzschaltbild	65
5.4.2	Betriebsverhalten	65
5.5	Universalmotor	67
5.5.1	Ersatzschaltbild	67
5.5.2	Betriebsverhalten	68
5.6	Sonderbauformen	69
6	Drehfeld, Strombelagswelle	75
7	Synchronmaschine	80
7.1	Aufbau	80
7.2	Betriebsverhalten	82
7.3	Stromortskurve	87
7.4	Drehmoment	89
7.5	Synchrongenerator im Einzelbetrieb	90
8	Asynchronmaschine	102
8.1	Aufbau	102
8.2	Wirkungsweise	104
8.3	Ersatzschaltbild	107
8.4	Stromortskurve	111
8.5	Leistungen und Drehmoment	114
8.6	Drehzahlstellung	119
8.7	Sonderbauformen	125
8.7.1	Einsträngiger Motor	126
8.7.2	Zweistängiger Motor	128
8.7.3	Dreisträngiger Motor	128
9	Sonderbauformen rotierender elektrischer Maschinen	134
9.1	Scheibenläufermotor	134
9.2	Transversalflußmaschine (permanentmagneterregt, TFM)	136
9.3	Transversalflußmaschine (elektrisch erregt, TFE)	141

10	Linearmotoren	145
	10.1 Asynchron-Linearmotor	149
	10.2 Synchron-Linearmotor	151
11	Magnetlager	153
	11.1 Magnetkraft	154
	11.2 Stabilisierung des Luftspaltes	160
	11.3 Ausführungsformen und Anwendungsbeispiele	161
12	Leistungsschildangaben	170
13	Motorschutz	175
14	Stromrichter gesteuerte Maschinen	178
	14.1 Elektronische Schalter	179
	14.2 Stromrichtergrundschaltungen	185
	14.2.1 Gleichrichterschaltungen	186
	14.2.1.1 Vollgesteuerte Einphasen-Brückenschaltung	194
	14.2.1.2 Vollgesteuerte Drehstrombrückenschaltung	201
	14.2.2 Wechselrichterschaltungen	203
	14.2.2.1 Maschinengeführte Wechselrichter	204
	14.2.2.2 Zwangskommutierte Wechselrichter	205
	14.2.3 Gleichstromsteller	208
	14.2.4 Wechselstromsteller	210
	14.2.5 Direktumrichter	212
15	Elektrische Antriebe	216
	15.1 Aufbau eines Antriebes	216
	15.2 Antriebsmoment, Motorkennlinien	218
	15.3 Widerstandsmoment, Lastkennlinien	219
	15.4 Stationärer Betrieb	221
	15.5 Anlauf	224
	15.6 Nennbetriebsarten	226
	Lösungen zu den Übungsaufgaben	230
	Literaturverzeichnis	244
	Sachverzeichnis	245