
ELEKTRISCHE MASCHINEN

1. Auflage

© hps SystemTechnik

Lehr- + Lernmittel GmbH

Altdorfer Straße 16

D-88276 Berg bei Ravensburg

Telefon: (07 51) 5 60 75-0

Telefax: (07 51) 5 60 75 16

Bestell-Nr.: V 0170

Nachdruck, auch in abgeänderter Form, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers unter Quellenangabe gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Wissenswertes über elektrische Maschinen	1			
1.1	Elektrische Maschinen ganz allgemein	1			
1.2	Genormte Bauformen	1			
1.3	Der Aufbau	1			
1.4	Kühlung und Lüftung	1			
1.5	Isolierstoffklassen	2			
1.6	Motoren und ihr Betriebsverhalten	2			
1.7	Die Drehrichtung	2			
1.8	Betriebsart als Auswahlkriterium eines Motors	3			
1.9	Die Schutzart als Maß der Sicherheit	4			
1.10	Das Leistungsschild als Benutzerinformation	5			
1.11	Anschlußbezeichnungen	6			
1.12	Wirkungsgrad und Verluste	6			
2	Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme des Systems	7			
2.1	Sicherheitshinweise zur Handhabung des Systems	7			
2.2	Einsatz eines Motorschutzschalters	8			
2.3	Kennlinienaufnahme mit einem XY-Schreiber	9			
2.4	Der Drehmomentabschwächer des Steuergeräts	9			
3	Der Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschluß- oder Käfigläufer	11			
3.1	Der Aufbau des Motors	11			
3.2	Die Drehfeldzahl	12			
3.3	Drehmoment und Schlupf	12			
3.4	Das Betriebsverhalten	13			
3.5	Der Anschluß des Motors	13			
3.6	Der Stern-/Dreieck-Anlauf	14			
3.7	Betrieb am Einphasennetz	15			
3.8	Versuche zum DSAM mit Kurzschlußläufer	16			
4	Der Dahlander-Motor	25			
4.1	Der Aufbau des Motors	25			
4.2	Das Betriebsverhalten	25			
4.3	Der Anschluß des Motors	26			
4.4	Versuche zum Dahlander-Motor	27			
5	Der Drehstrom-Asynchronmotor mit getrennten Wicklungen	37			
5.1	Der Aufbau des Motors	37			
5.2	Das Betriebsverhalten	37			
5.3	Der Anschluß des Motors	38			
5.4	Versuche zum DSAM mit getrennten Wicklungen	39			
6	Der Schleifringläufer	49			
6.1	Der Aufbau des Motors	49			
6.2	Das Betriebsverhalten	49			
6.3	Der Anschluß des Motors	50			
6.4	Versuche zum Schleifringläufer	51			
7	Der Kondensatormotor	59			
7.1	Der Aufbau des Motors	59			
7.2	Das Betriebsverhalten	60			
7.3	Der Anschluß des Motors	60			
7.4	Versuche zum Kondensatormotor	61			
8	Die Synchronmaschine	71			
8.1	Der Aufbau der Maschine	71			
8.1.1	Die Außenpolmaschine	71			
8.1.2	Die Innenpolmaschine	71			
8.1.3	Die Dämpferwicklung	72			
8.2	Erregungsarten von Synchrongeneratoren	72			
8.3	Das Betriebsverhalten als Generator	73			
8.4	Synchronisation im Generatorbetrieb	74			
8.5	Betrieb der Synchronmaschine als Motor	75			
8.5.1	Das Betriebsverhalten als Motor	75			
8.5.2	Übererregung des Synchronmotors	75			
8.5.3	Der Synchronmotor als Phasenschieber	76			
8.5.4	Drehzahlsteuerung beim Synchronmotor	76			
8.6	Der Anschluß der Maschine	76			
8.7	Versuche zum Synchrongenerator	77			
8.8	Versuche zum Synchronmotor	86			
9	Wissenswertes über Gleichstrommaschinen	95			
9.1	Der Aufbau	95			
9.2	Die Funktion des Kommutators	96			
9.3	Das Betriebsverhalten	96			
9.4	Die Felder der Gleichstrommaschine	96			
9.5	Anlaßverfahren für Gleichstrommaschinen	98			
9.6	Drehzahlsteuerung bei Gleichstrommaschinen	98			
9.7	Drehrichtungsumkehr bei Gleichstrommaschinen	99			
9.8	Arten von Gleichstrommaschinen	99			

9.9	Anschlußbezeichnungen bei Gleichstrom- maschinen	100	14 Der Universalmotor	173
9.10	Bremsverfahren für Gleichstrommaschinen . .	100	14.1 Der Aufbau des Motors	173
10 Die Gleichstrom-Nebenschlußmaschine . .		101	14.2 Das Betriebsverhalten	173
10.1	Der Aufbau der Maschine	101	14.3 Der Anschluß des Motors	174
10.2	Das Betriebsverhalten als Motor	101	14.4 Versuche zum Universalmotor	175
10.3	Das Betriebsverhalten als Generator	102	Lösungsteil	L 1
10.4	Anlassen der Maschine	103	3.8 Versuche zum DSAM mit Kurzschlußläufer . .	L 1
10.5	Der Anschluß der Maschine	103	4.4 Versuche zum Dahlander-Motor	L 5
10.6	Versuche zum Gleichstrom-Nebenschluß- motor	104	5.4 Versuche zum DSAM mit getrennten Wicklungen	L 9
10.7	Versuche zum Gleichstrom-Nebenschluß- generator	115	6.4 Versuche zum Schleifringläufer	L 13
11 Die Gleichstrom-Reihenschlußmaschine . .		123	7.4 Versuche zum Kondensatormotor	L 17
11.1	Der Aufbau der Maschine	123	8.7 Versuche zum Synchrongenerator	L 21
11.2	Das Betriebsverhalten als Motor	123	8.8 Versuche zum Synchronmotor	L 25
11.3	Das Betriebsverhalten als Generator	123	10.6 Versuche zum Gleichstrom-Nebenschluß- motor	L 29
11.4	Anlassen der Maschine	124	10.7 Versuche zum Gleichstrom-Nebenschluß- generator	L 32
11.5	Der Anschluß der Maschine	124	11.6 Versuche zum Gleichstrom-Reihenschluß- motor	L 35
11.6	Versuche zum Gleichstrom-Reihenschluß- motor	125	11.7 Versuche zum Gleichstrom-Reihenschluß- generator	L 37
11.7	Versuche zum Gleichstrom-Reihenschluß- generator	131	12.6 Versuche zum Gleichstrom-Doppelschluß- motor	L 39
12 Die Gleichstrom-Doppelschlußmaschine . .		135	13.6 Versuche zum Gleichstrom-Verbundmotor . . .	L 43
12.1	Der Aufbau der Maschine	135	13.7 Versuche zum Gleichstrom-Verbundgenerator .	L 47
12.2	Das Betriebsverhalten als Motor	135	14.4 Versuche zum Universalmotor	L 51
12.3	Das Betriebsverhalten als Generator	136	Anhang	
12.4	Anlassen der Maschine	136	1. Kurz- und Formelzeichen	A 1
12.5	Der Anschluß der Maschine	136	2. Erforderliche Meßgeräte	A 2
12.6	Versuche zum Gleichstrom-Doppelschluß- motor	137	3. Literaturhinweise	A 2
13 Die Gleichstrom-Verbundmaschine		149	4. Korrelationsmatrix	A 3
13.1	Der Aufbau der Maschine	149	Folien	
13.2	Das Betriebsverhalten als Motor	149	Steuergerät (Typ 2730)	F 1
13.3	Das Betriebsverhalten als Generator	150	Universalstromversorgung (Typ 2740)	F 2
13.4	Anlassen der Maschine	150	Universalwiderstand (Typ 2750)	F 3
13.5	Der Anschluß der Maschine	150		
13.6	Versuche zum Gleichstrom-Verbundmotor . .	151		
13.7	Versuche zum Gleichstrom-Verbundgenerator	162		