

# Drehstrommaschinen im Inselbetrieb

Modellbildung - Parametrierung - Simulation

Bearbeitet von  
Hartmut Mrugowsky

2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2015. Buch. XVIII, 250 S. Kartoniert

ISBN 978 3 658 08989 4

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

Gewicht: 448 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Energietechnik, Elektrotechnik > Elektromotoren](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	1
1.1	Drehstrommaschinen .....	1
1.2	Drehstromnetze .....	10
	Literatur .....	16
<b>2</b>	<b>Die verallgemeinerte lineare Drehstrommaschine</b> .....	19
2.1	Voraussetzungen und Annahmen .....	19
2.2	Spannungsgleichungen für die Ankerstränge .....	22
2.3	Spannungsgleichungen des Polsystems .....	25
2.4	Übersetzungsverhältnisse .....	26
2.5	Zwei-Achsen-Transformation .....	27
2.6	Zwei-Achsen-Modell der linearen Drehstrommaschine .....	29
2.7	Per-Unit-Bezugssystem .....	33
2.8	Mathematisches Modell der linearen Drehstrommaschine in d-q-0-Komponenten und bezogenen Größen .....	34
2.9	Aufbereitung des Gleichungssystems für eine effektive Berechnung .....	37
	Literatur .....	39
<b>3</b>	<b>Parameter und Parameterbestimmung für lineare Drehstrom-Synchronmaschinen</b> .....	41
3.1	Die Modellparameter der linearen Synchronmaschine .....	41
3.2	Prüfverfahren zur Kenngrößenermittlung .....	43
3.3	Der Leerlauf- und Kurzschlussversuch und seine Auswertung .....	46
3.4	Der Stoßkurzschlussversuch und seine Auswertung nach VDE 0530-4 .....	48
3.5	Analyse des Erregerstrom-Zeitverlaufes beim Stoßkurzschluss .....	50
3.6	Der Gleichstrom-Abklingversuch und seine Auswertung .....	53
3.7	Konventionelle Berechnung der Modellparameter aus experimentell bestimmten Primärdaten .....	59

3.8	Konventionelle Bestimmung der gemeinsamen Streureaktanz der Längsachsenkreise im Polsystem (Canay-Reaktanz) . . . . .	61
3.9	Verbesserte Berechnung der gemeinsamen Streureaktanz $x_{\sigma Dfd}$ und Berechnung der anderen Längsachsen-Parameter . . . . .	62
3.10	Vergleich und Bewertung der Bestimmungsverfahren für die Längsachsenparameter des Polsystems . . . . .	64
	Literatur . . . . .	67
<b>4</b>	<b>Berücksichtigung der magnetischen Sättigung</b> . . . . .	<b>69</b>
4.1	Allgemeines zur magnetischen Sättigung . . . . .	69
4.2	Mathematische Beschreibung der Sättigungseigenschaften . . . . .	72
4.2.1	Hauptflussverkettung der Längsachse $\psi_{hd}(i_{hd})$ . . . . .	72
4.2.2	Hauptflussverkettung der Querachse $\psi_{hq}(i_{hq})$ . . . . .	76
4.2.3	Streuflussverkettungen . . . . .	78
4.3	Sättigungsabhängige Erregerstrom-Korrektur bei Drehstrom-Synchronmaschinen . . . . .	78
4.4	Elliptische Korrektur der Hauptflussverkettungen . . . . .	84
4.5	Das nichtlineare Drehstrommaschinen-Modell . . . . .	87
	Literatur . . . . .	93
<b>5</b>	<b>Erregersysteme für Drehstrom-Synchronmaschinen</b> . . . . .	<b>95</b>
5.1	Permanentmagnet-Erregung . . . . .	95
5.2	Fremderregung . . . . .	97
5.3	Selbsterregung . . . . .	98
5.4	Bürstenlose Erregung . . . . .	99
5.5	Vereinfachte Nachbildung der bürstenlosen Erregung . . . . .	106
5.6	Kompound-Erregersysteme . . . . .	116
5.7	Spannungs- und Blindleistungsregelung . . . . .	121
	Literatur . . . . .	124
<b>6</b>	<b>Besonderheiten der Drehstrom-Asynchronmaschine</b> . . . . .	<b>125</b>
6.1	Die Unterschiede zur Drehstrom-Synchronmaschine . . . . .	125
6.1.1	Wicklungsausführungen . . . . .	125
6.1.2	Stromverdrängung . . . . .	127
6.1.3	Sättigungsverhalten . . . . .	129
6.2	Das dynamische Modell der Drehstrom-Asynchronmaschine . . . . .	130
6.2.1	Drehstrom-Asynchronmaschine mit Doppelkäfigläufer . . . . .	130
6.2.2	Drehstrom-Asynchronmaschine mit Schleifringläufer . . . . .	135
6.3	Das quasistationäre Modell der Drehstrom-Asynchronmaschine . . . . .	137
6.3.1	Stranggrößen-Modell der Drehstrom-Asynchronmaschine mit Schleifring- oder Einfachkäfigläufer . . . . .	137

6.3.2	Modellerweiterung für Drehstrom-Asynchronmaschinen mit Doppelkäfig oder in Doppelkäfig-Näherung . . . . .	143
6.3.3	Arbeitspunkt- und Kennlinienberechnung . . . . .	146
6.3.4	Bezugsgrößen für das quasistationäre Stranggrößen-Modell . . . . .	148
	Literatur . . . . .	149
<b>7</b>	<b>Kennwertbestimmung an Drehstrom-Asynchronmaschinen</b> . . . . .	<b>151</b>
7.1	Modellparameter der Drehstrom-Asynchronmaschine . . . . .	151
7.2	Prüfverfahren zur Kennwertbestimmung . . . . .	152
7.3	Auswertung der Versuche . . . . .	154
7.3.1	Bestimmung des Wicklungswiderstandes und der mittleren Wicklungstemperatur . . . . .	154
7.3.2	Auswertung der Prüfung mit festgebremstem Läufer . . . . .	155
7.3.3	Auswertung der Leerlaufprüfung . . . . .	157
7.3.4	Auswertung der Lastprüfung . . . . .	158
7.3.5	Berechnung der Parameter einer Doppelkäfig-Näherung . . . . .	159
7.3.6	Auswertung des Auslaufversuches . . . . .	161
7.4	Vereinfachte Parameterbestimmung unter Verwendung von Katalogdaten	161
	Literatur . . . . .	166
<b>8</b>	<b>Das Inselnetz als Mehrmaschinen-System</b> . . . . .	<b>167</b>
8.1	Besonderheiten der Inselnetzen und des Inselbetriebes . . . . .	167
8.2	Vorgehensweise bei der Inselnetz-Modellierung . . . . .	168
<b>9</b>	<b>Simulationsbeispiele</b> . . . . .	<b>177</b>
9.1	Vorbemerkungen . . . . .	177
9.2	Stoßkurzschluss-Vergleichsrechnung für eine bürstenlos erregte Drehstrom-Synchronmaschine . . . . .	179
9.3	Spannungsverhalten eines Konstantspannungsgenerators . . . . .	184
9.4	Lastschaltungen an einem Dieselgenerator . . . . .	189
9.5	Synchronisationsvorgänge . . . . .	195
9.6	Einschaltung leistungsstarker Drehstrom-Asynchronmaschinen mit Käfigläufer . . . . .	201
9.7	Kurzschlüsse im Inselnetz . . . . .	209
	Literatur . . . . .	217
<b>10</b>	<b>Anhang A: Antriebs- und Arbeitsmaschinen</b> . . . . .	<b>219</b>
10.1	Dieselmotor mit Drehzahlregler . . . . .	219
10.1.1	Drehmomententwicklung im Dieselmotor . . . . .	219
10.1.2	Drehzahlregelung . . . . .	224
10.2	Dampf- und Gasturbinen . . . . .	226
10.3	Weitere Drehmoment-Ansätze . . . . .	230
10.4	Drehmomentübertragung in Mehrmassen-Systemen . . . . .	232

---

10.4.1 Das allgemeine Zweimassen-System . . . . .	232
10.4.2 Elastisch-dämpfende Drehmomentübertragung . . . . .	234
10.4.3 Anlaufkupplungen und Bremsen . . . . .	236
Literatur . . . . .	238
<b>11 Anhang B: Anlagenkennwerte der Simulationsbeispiele . . . . .</b>	<b>239</b>
11.1 Dieselgenerator DG . . . . .	240
11.2 Drehstrom-Asynchronmotoren . . . . .	243
Literatur . . . . .	244
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>245</b>



<http://www.springer.com/978-3-658-08989-4>

Drehstrommaschinen im Inselbetrieb  
Modellbildung – Parametrierung – Simulation

Mrugowsky, H.

2015, XVIII, 250 S. 104 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-08989-4