dandelon.com
© 2008 AGI-Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelon.com network.

Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe

Von Dr.-Ing. Hans Otto Seinsch
o. Professor an der Universität Hannover

3., neubearbeitete und erweiterte Auflage
Mit 110 Bildern

B. G. Teubner Stuttgart 1993

Inhalt

1 Einteilung und Bedeutung der Maschinenarten 11

2 Gleichstrommaschinen 14

2.1 Grundlegendes zu Aufbau und Wirkungsweise 15
2.2 Induzierte Spannung und Drehmoment 23
2.3 Kennzeichen von Nebenschluß- und Reihenschlußverhalten 26
2.3.1 Nebenschlußverhalten 27
2.3.2 Reihenschlußverhalten 30
2.4 Ausführung von Kommutatorwicklungen 33
2.5 Grundlegendes zur Stromwendung 40
2.6 Begriffserklärung und technische Bedeutung der Ankerrückwirkung 43
2.6.1 Berechnung des resultierenden Luftspaltfeldes 43
2.6.2 Segmentspannung, Bedeutung der Kompensationswicklung 47
2.7 Betriebsschaltungen von Gleichstrommaschinen 49
2.7.1 Stellen der Ankerspannung bei Nebenschlußmotoren am Wechsel- bzw. Drehstromnetz 49
2.7.2 Gleichstromsteller zur Speisung von Reihenschlußmotoren 50
2.7.3 Selbsterregter Gleichstrom-Nebenschlußgenerator .. 53
2.7.4 Schaltungen zumVierquadrantenbetrieb 55
2.8 Anlassen eines Nebenschlußmotors 56
2.9 Bremsen bei Gleichstrommaschinen 60
2.10 Stabilität und Ankerrückwirkung 62

3 Transformatoren 66

3.1 Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild eines "Knäuel-Transformators" 66
3.2 Kernbauformen und Wicklungsarten technischer Transformatoren 69

3.3 Berechnung der Reaktanzen von Transformatoren 75
3.3.1 Hauptreaktanz 75
3.3.2 Streureaktanz 77
3.4 Ersatzschaltbild des technischen Transformators 79
3.5 Parallelbetrieb von Transformatoren 83
3.6 Schaltgruppen von Drehstrom-Transformatoren 85
3.7 Kurvenform von Spannungen und Strömen im Leerlauf 87
3.8 Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Belastung 90
3.9 Spartransformatoren 92
3.10 Unsymmetrische und einsträngige Belastungen von Drehstrom-Transformatoren 94
3.11 Leerlauf- und Kurzschlußversuch 98
3.12 Wichtige Ausgleichsvorgänge bei Transformatoren 99
3.12.1 Zuschalten eines leerlaufenden Wechselstrom-Transformators ans Netz 100
3.12.2 Kurzschluß eines Transformators 103

4 Allgemeine Gesetzmäßigkeiten von Drehfeldmaschinen . 105

4.1 Erregung eines Wechselfeldes 105
4.2 Resultierender Wicklungsfaktor 109
4.3 Reaktanzen einer Wechselstromwicklung 113
4.4 Das Luftspaltfeld einer symmetrischen mehrsträngigen Maschine 115
4.5 Spannungsgleichungen der allgemeinen Drehfeldmaschine .. 122
4.6 Gesetz über die Aufspaltung der Luftspaltleistung 128

5 Induktionsmaschinen 131

5.1 Grundlegendes zur Ausführung der Drehstromwicklungen . 133
5.2 Stromdiagramm der Induktionsmaschine 136
5.3 Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien 143
5.4 Käfigläufer, Prinzip des Stromverdrängungsläufers 146
5.5 Anlauf von Antrieben mit Induktionsmotoren 154
5.6 Anlaßschaltungen von Käfigläufern 159
5.7 Drehzahlstellen bei Induktionsmotoren 161

5.8 Bremsen bei Induktionsmotoren 171
5.9 Grundsätzliches zu Wechselstrom-Induktionsmotoren..... 176

6 Synchronmaschinen..... 180

6.1 Entstehung des Läufer-Drehfeldes..... 185
6.2 Synchronisation, Phasenschieber-Betrieb..... 190
6.3 Grundfeldtheorie der Vollpolmaschine..... 192
6.4 Drehmoment-Verhalten der Schenkelpolmaschine..... 201
6.5 Synchronmaschine als motorischer Antrieb..... 207
6.6 Aufgaben der Dämpferwicklung..... 213

7 Kommutatormotoren für Wechselstrom und Drehstrom 217

7.1 Läufergespeister Drehstrom-Nebenschlußmotor..... 218

Literaturverzeichnis 225

Sachregister 226