

Vorwort zur zweiten Auflage

Begriffe und Definitionen 11

Verwendete Formelzeichen 13

Entwicklungsgeschichte der Sekundärregelung bei Mannesmann Rexroth 21

Einleitung	21
Patentschutz	22
DIGSIM	26
Weiterentwicklung	27
Axialkolbenmaschinen	27
Analoger Standardregler	27
Digitale Reglersysteme	27
Zusammenfassung	27

Grundprinzip der Sekundärregelung 29

Einleitung	29
Antriebssystem mit Koppelung über den Volumenstrom	29
Antriebssystem mit Koppelung über den Betriebsdruck	31
Schritt 1	32
Schritt 2	33
Schritt 3	34
Schritt 4	35
Zusammenfassung	36

Axialkolbenmaschinen in der Ausführung für Sekundärregelung 37

Schrägscheiben-Ausführung A4VS	37
Schrägachsenausführung	40
Radialkolbenausführung	40
Schrägscheibenausführung A10VS	40

Dynamik des sekundärgeregelten Antriebs 43

Vergleich E-Motor mit sekundärgeregelten Einheiten	43
--	----

Elektronische Bausteine des sekundärgeregelten Antriebssystems 51

Einleitung	51
Drehzahlregelung	51
Positionsregelung	52
Analoger Standardregler für die Baureihe A4VS	53
Frequenz-Spannungswandler mit zusätzlicher Überwachungselektronik	55
Drehmomentregelung	56
Leistungsbegrenzung	57
Sekundärregelung mit Master/Slave	60
Digitale Regelung bei sekundärgeregelten Maschinen	61
Digitale Reglerkarte MCS	61

Besondere Eigenschaften der Sekundärregelung

65

Die „Selbsthemmung“	65
Drehmomentsteuerung	69
Drehmomentsteuerung bei elektrischen Maschinen.....	69
Drehmomentsteuerung von sekundärgeregelten Maschinen	70
Verhalten des Antriebs bei Schleichdrehzahlen	72
Eigenfrequenz bei sekundärgeregelten Maschinen	75
Die Übergangsfunktion	75
Die Frequenzgangmethode.....	75
Das Bode-Diagramm (Frequenzgangkennlinien).....	76
Amplitudengang	76
Phasengang	76
Die Ortskurve.....	76

Anwendungsbeispiele sekundärgeregelter Antriebe im Industrie- und Mobilsektor

81

Hauptantrieb einer Werkzeugmaschine	81
Antrieb für Reduzierwalzwerk	83
Antrieb für Grobblechwalzwerk	86
Antrieb für eine mitfahrende Säge.....	88
Mobile Tiefbohranlage.....	89
Antrieb für Offshore-Krane	92
Gittermastkran TC 3600.....	94
Antrieb für mobilen Hafenkran	96
Antrieb für Koksofenbedienmaschinen	98
Antrieb für Transportmanipulator	101
Antrieb für Schaufelradbagger.....	103
Antrieb für Grubenlokomotive	105
Fahrertrieb für automatisiertes Transportsystem.....	107
Fahrerloses Transportsystem.....	109
Antrieb für Drehtisch mit Energierückgewinnung	111
Drehtischantrieb für Glaspresen	111
Sekundäreinheit mit hydraulischem Drehgeber.....	112

Anwendungsbeispiele sekundärgeregelter Antriebe in der Prüf- und Simulationstechnik

115

Einleitung	115
Prüfsystem für dynamische Triebwerkserprobung	118
Gelenkwellenprüfstand	119
Hochdynamischer Prüfstand für Brennkraftmaschinen	119
Dynamischer Motorenprüfstand.....	122
Zentrale Ölversorgung	123
Radführungsprüfstand	124
Hinterachsgetriebeprüfstand	127
Prüfstand für Allradantriebsstrang	130
Prüfstand für Automatikgeriebe	132
Dynamischer Versuchsprüfstand zur Identifikation von Antriebssträngen.....	134
Hinterachsakustikprüfstand	135
Prüfstand für Ackerschlepper	136
Flachbahneinheit	138
Zusammenfassung	141

Verlustarme Zylindersteuerung an einem Hydrauliknetz mit eingepprägtem Betriebsdruck

143

Antrieb für Ölförderpumpe über Hydrozylinder	147
Energiesparende Schaltungskonzepte im Pressenbau.....	150
Funktion des Pressenzyklus	154
Zusammenfassung	156

Der drehzahlveränderbare elektrische Antrieb

157

Einleitung	157
Die Leistungsdiode	159
Der Thyristor.....	159
Der abschaltbare Thyristor (GTO)	162
Der Leistungstransistor	162
Der Leistungskondensator	163
Drossel.....	163
Das Gleichrichten	163
Das Spannungssteuern	164
Der Gleichstromsteller	164
Der Pulswechselrichter	165
Das Wechselrichten	166
Der netzgeführte Stromrichter	168
Der selbstgeführte Stromrichter	169
Zusammenfassung	169

Projektierungshinweise für sekundärgeregelte Antriebe

173

Einleitung	173
Kreislaufart.....	174
Druckniveau.....	174
Statische Auslegung	175
Dynamische Auslegung	175
Berechnung des reduzierten Massenträgheitsmomentes.....	176
Zulässige Drehzahlen	176
Festlegung des Volumenstrombedarfs der Sekundäreinheit.....	176
Ermittlung der Pumpennenngröße.....	177
Hydrospeicherauslegung	177
Überschlägige Berechnung eines Dämpfungsspeichers	177
Energiespeicherung.....	178
Berechnung des Speichervolumens V_1	179
Berechnung der Speichergröße für einen sekundärgeregelten Windenantrieb.....	179
Leistungsverluste.....	180

Literaturverzeichnis

183

Stichwortverzeichnis

185

Nachwort

195