

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen	X
----------------------------	---

	Hinweise	Aufgaben	Lösungen
1 Linearisierung	1		
1.1 Dynamisches und statisches Verhalten.....	6		119
1.2 Statische Kennlinie.....	6		120
1.3 Statisches Kennlinienfeld	7		120
1.4 Grafische Linearisierung	7		121
1.5 Analytische Linearisierung.....	7		121
1.6 Analytische und grafische Linearisierung	8		122
1.7 Linearisierung und Wirkungsplan	9		123
1.8 Maximaler Proportionalbeiwert.....	9		124
1.9 Arbeitspunkt.....	10		124
1.10 Wechsel des Arbeitspunktes	10		125
1.11 Werte im Beharrungszustand.....	10		125
2 Regelkreisverhalten	11		
2.1 Statisches Verhalten (1).....	14		126
2.2 Statisches Verhalten (2).....	14		127
2.3 Beharrungszustand	15		128
2.4 Bleibende Regeldifferenz und Regelfaktor	15		128
2.5 Regelfaktor	15		128
2.6 Parallelschaltung	16		129
2.7 Reihen- und Kreisschaltung.....	16		130
2.8 Wirkungsplan und Sprungantwort.....	16		131
2.9 Windkraftanlage	17		132
2.10 Bleibende Regeldifferenz	18		133
2.11 Übertragungsfunktion einer Festplatte	18		133
3 Stabilität	19		
3.1 Hurwitz-Stabilitätskriterium (1)	26		135
3.2 Hurwitz-Stabilitätskriterium (2)	26		135
3.3 Nyquist-Stabilitätskriterium (1).....	27		136
3.4 Nyquist-Stabilitätskriterium (2).....	27		138
3.5 Nyquist-Stabilitätskriterium (3).....	28		139
3.6 Phasenreserve (1).....	29		140
3.7 Phasenreserve (2).....	29		140
3.8 Phasenreserve (3).....	30		143
3.9 Stabile und instabile Strecken.....	31		144
3.10 Instabile Strecke 1. Ordnung	31		145
3.11 Kabelbruch im Stellungsregelkreis.....	32		146
3.12 Instabile Strecke 2. Ordnung	32		147

Hinweise Aufgaben Lösungen

4 Reglereinstellung	33	
4.1 Betragsoptimum	39	151
4.2 Symmetrisches Optimum	39	151
4.3 Optimale Reglereinstellung (1)	39	153
4.4 Optimale Reglereinstellung (2)	40	153
4.5 Positionsregelung einer Roboterhand.....	40	154
4.6 Optimale Reglereinstellung (3)	41	154
4.7 Füllstandsregelung (1).....	41	155
4.8 Füllstandsregelung (2).....	42	156
4.9 Werkzeugmaschine	44	158
5 Kaskadenregelung	47	
5.1 Kaskadenregelung (1).....	51	162
5.2 Kaskadenregelung (2).....	52	163
5.3 Kaskadenregelung (3).....	52	165
5.4 Lageregelung	53	166
5.5 Reaktor mit Wärmeaustauscher.....	54	167
5.6 Override-Regelung	54	169
6 Mehrgrößenregelung	55	
6.1 Molekularfilter	67	171
6.2 Zwei-Tank-System	68	172
6.3 Stabilität	68	177
6.4 Separate Regelkreise	69	179
6.5 Entkopplungsregler (1).....	69	182
6.6 Entkopplungsregler (2).....	70	183
7 Zustandsregelung	71	
7.1 Regelung einer Doppel-I-Strecke	77	186
7.2 Zustandsrückführung.....	77	188
7.3 Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit.....	77	189
7.4 Zustandsbeobachter	78	190
7.5 Polverschiebung	78	193
7.6 Optimale LQ-Regelung	78	194
8 Adaptive Regelung	79	
8.1 Identifikation	82	195
8.2 SLE-Methode	83	197
8.3 RLS-Methode	83	199
8.4 LMS-Methode	84	201
8.5 Adaptiver Zustandsregler	84	204
9 Nichtlineare und unstetige Glieder	85	
9.1 Zweipunktregler ohne Schaltdifferenz	88	206
9.2 Zweipunktregler mit Grundlast	88	208
9.3 Temperaturregelung	89	209
9.4 Digitaler Zweipunktregler	93	213
9.5 Regelkreis mit einer Sättigung	94	214

Hinweise Aufgaben Lösungen

10 Digitale Regelung 95

10.1 Quasikontinuierliche Regelung (1) 97 216

10.2 Quasikontinuierliche Regelung (2) 97 218

10.3 Digitalisierung (1) 98 219

10.4 Digitalisierung (2) 98 222

10.5 Differenzengleichung 99 226

10.6 Differenzengleichung und Stabilität 99 228

10.7 z-Übertragungsfunktion 99 229

10.8 z-Übertragungsfunktion und Stabilität 100 229

11 Modellbasierte Regelung 101

11.1 Kompensationsregler (1) 103 231

11.2 Kompensationsregler (2) 103 231

11.3 Kompensationsregler (3) 104 232

11.4 Smith-Prädiktor 104 234

11.5 SPFC-Regelkreis 104 238

12 Wissensbasierte Regelung 105

12.1 Klimaanlage 113 239

12.2 Ofenheizung 114 240

12.3 Statische Kennlinie des Fuzzy-Reglers 115 241

12.4 Optimierung des Fuzzy-Reglers 115 241

12.5 Einzelschicht-KNN 116 243

12.6 Mehrschicht-KNN 116 244

12.7 Mustererkennung 117 244

12.8 Stabilitätsgrenze 117 245

Literaturverzeichnis 247

Formelsammlung 249

Sachwortverzeichnis 257