

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 Diagonalregler	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 Differenzgleichung	99	225
10.6 Differenzgleichung und Stabilität	99	227
10.7 z-Übertragungsfunktion	99	228
10.8 z-Übertragungsfunktion und Stabilität	100	228
11 Modellbasierte Regelung	101	
11.1 Kompensationsregler (1)	103	230
11.2 Kompensationsregler (2)	103	230
11.3 Kompensationsregler (3)	104	231
11.4 Smith-Prädiktor	104	233
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