

Inhaltsverzeichnis

1	Grundbegriffe der Regelungstechnik	1
1.1	Struktur und Wirkungsweise einer Regelung	1
1.2	Grundforderungen an die Regelung	9
2	Mathematische Beschreibung linearer Übertragungsglieder im Zeitbereich	13
2.1	Aufstellen, Linearisieren und Normieren des mathematischen Modells	13
2.2	Differentialgleichungen elementarer und zusammengesetzter Übertragungsglieder	27
2.3	Klassisches Verfahren zur analytischen Berechnung der Übergangsvorgänge	33
2.4	Analyse der Übergangsvorgänge mit Hilfe der Laplace-Transformation	45
2.5	Hinweise und Aufgaben für die Simulationsexperimente	61
3	Mathematische Beschreibung linearer Übertragungsglieder im Frequenzbereich	69
3.1	Frequenzgang eines linearen Übertragungsgliedes	69
3.2	Ortskurven linearer Übertragungsglieder	75
3.3	Frequenzkennlinien linearer Übertragungsglieder	81
3.4	Hinweise und Aufgaben für die Simulationsexperimente	87
4	Analyse einschleifiger Regelkreise im Zeitbereich	93
4.1	Strukturbild und Umformungsregeln	93
4.2	Stabilität, Führungs- und Störverhalten des Regelkreises	100
4.3	Einstellregeln	110
4.4	Reglerentwurf mit Pol-Nullstellen-Plan und Wurzelortskurve	115
4.5	Hinweise und Aufgaben für die Simulationsexperimente	126

5	Analyse einschleifiger Regelkreise im Frequenzbereich	137
5.1	Ortskurve und Frequenzkennlinien des offenen Regelkreises	137
5.2	Stabilitätskriterium von Nyquist	142
5.3	Reglerentwurf mit Hilfe der Frequenzkennlinien	148
5.4	Hinweise und Aufgaben für die Simulationsexperimente	159
6	Digitale Simulation der kontinuierlichen Regelkreise	167
6.1	Grundbegriffe der digitalen Simulation	167
6.2	Digitale Simulation von elementaren Übertragungsgliedern	181
6.3	Simulation von linearen Übertragungsgliedern hoher Ordnung	188
7	Einführung in die digitale Regelung	193
7.1	Mathematische Beschreibung der Abtastregelkreise	193
7.2	Beschreibung von digitalen Regelkreisen im Bildbereich der z-Transformation	200
7.3	Stabilitätsprüfung der Abtastregelkreise	216
7.4	Einige Entwurfsverfahren für digitale Regler	218
7.5	Hinweise und Aufgaben für die Simulationsexperimente	224
8	Hinweise zur Installation und Durchführung der Simulations- experimente mit dem Programm VISU-RT	231
9	Anhang	235
9.1	Literaturverzeichnis	235
9.2	Normung	238
9.3	Formelzeichenliste	239
9.4	Sachwortverzeichnis	242