

Inhaltsverzeichnis

1	Mathematische Grundlagen	3
1.1	Komplexe Zahlen	3
1.2	Laplace-Transformation	5
1.3	Partialbruchzerlegung	7
1.4	Matrizenrechnung	10
2	Allgemeine Modelle linearer Regelstrecken	15
2.1	Differentialgleichung	16
2.2	Übertragungsfunktion	17
2.3	Übergangsfunktion und Gewichtsfunktion	19
2.4	Frequenzgang	23
2.5	Bode-Diagramm	29
2.6	Zustandsmodelle	31
2.6.1	Einführung des Zustandsbegriffs	31
2.6.2	Lösung der Zustandsgleichung	35
2.6.3	Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit	42
3	Konkrete Modelle linearer Regelstrecken	45
3.1	Proportionalglied	46
3.2	Integrierendes Übertragungsglied	47
3.3	Differenzierendes Übertragungsglied	49
3.4	Verzögerungsglied 1. Ordnung	51
3.5	Verzögerungsglied 2. Ordnung	54
3.6	Totzeitglied	63
3.7	Wichtige Kombinationen	64
4	Regelung linearer Regelstrecken	73
4.1	Aufbau und Wirkungsweise einer Regelung	73
4.2	Der PID-Regler	76
4.3	Einstellung von PID-Reglern	80
4.4	Genauigkeit der Regelung	88
4.5	Stabilität der Regelung	91
4.5.1	Das Hurwitz-Verfahren	91
4.5.2	Das Nyquist-Verfahren	95