
Weiterführende Literatur

- Böttiger, A.: Regelungstechnik, Oldenbourg 1998
Brauch, W.: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg 2003
Braun, A.: Digitale Regelungstechnik, Oldenbourg 1997
Braun, A.: Grundlagen der Regelungstechnik, Carl Hanser 2005
Bremer, H.: Dynamik mechanischer Systeme, Teubner 1988
Bronstein, N.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch 2008
Burg, K.: Höhere Mathematik f. Ingenieure, Teubner, 1992
Cannon, R.: Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill 1967
Carvalho, J.: Dynamical Systems, Prentice Hall 1993
Churchill, R.: Complex Variables and Applications, Mc Graw Hill 1984
Churchill, R.: Operational Mathematics, Mc Graw Hill 1972
Cremer, M.: Regelungstechnik, Springer Vieweg 1995
Dorf, R.: Modern Control Systems, Addison Wesley 1995
Föllinger, O.: Laplace-Transformation für Ingenieure, VDE 1990
Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE 2016
Franklin, G.: Feedback Control of Dynamic Systems, Addison Wesley 1994
Fredriksen, T.: Application of Stepping Motors, IEEE Transaction 1968
Gantmacher, F.: Theory of Matrices, Chelsea Publishing 1959
Gröbner, W.: Matrizenrechnung, Bibliografisches Institut 1966
Hughes, A.: Stepping Motors, IEEE Transaction 1975
Isermann, R.: Mechatronische Systeme, Springer 2008
Kuo, B.: Automatic Control Systems, Prentice Hall 1987
Marko, H.: Methoden der Systemtheorie, Springer 1995
Mayr, M.: Technische Mechanik, Carl Hanser 1995
Müller, P.: Stabilität und Matrizen, Springer, 1977
Needham, T.: Anschauliche Funktionentheorie, Oldenbourg 2001
Ogata, K.: Modern Control Engineering, Prentice Hall 1987
Ogata, K.: State Space Analysis of Control Systems, Prentice Hall 1987
Papula, L.: Mathematik für Naturwissenschaftler, Springer Vieweg 2001
Pfaff, G.: Regelung elektrischer Antriebe, Oldenbourg 1987
Richard, H.: Technische Mechanik Dynamik, Springer Vieweg 2011
Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Teubner 2006
Ropohl, G.: Systemtechnik, Carl Hanser 1975
Scheithauer, R.: Signale und Systeme, Springer Vieweg 2004
Schwarz, H.: Mehrfachregelungen, Springer 1967

- Shinners, S.: Modern Control System Theory, John Wiley 1992
Smirnow, W.: Höhere Mathematik, Harri Deutsch 1981
Unbehauen, R.: Systemtheorie, Oldenbourg 1993
Waller, H.: Schwingungslehre. BI-Wissenschaftsverlag 1989
Weber, H.: Laplace- und Fourier-Transformation, Vieweg 2012
Zurmühl, R.: Matrizen und Ihre Technische Anwendung, Springer 1964
Zurmühl, R.: Praktische Mathematik für Ingenieure und Physiker, Springer 1984

Stichwortverzeichnis

A

Abklingzeit, 47
Adjungierte, 110
Aktor, 81, 87
Amplitudengang, 58, 78
Amplitudenüberhöhung, maximale, 50
Ankerzähne, 94
Arbeitspunkt, 22
Ausgangsgleichung, 103, 106
Ausgangsmatrix, 104
Ausgangsvektor, 103, 104
Auslenkwinkel, 34

B

Bandpass, 80
Behälter, korrelierende, 124
Bewegung
 erzwungene, 109
 freie, 35, 42
 gedämpfte, 42
BIBO-Stabilität, 131
Blockschaltbild, 84, 86
Brennstoffzufuhr, 87, 89
Butterworth-Filter, 76

D

Dämpferelement, 27, 28
Dämpfungsfaktor, 43, 45, 80
Dämpfungssatz, 4
Dauerschwingung, 34
Dekrement, logarithmisches, 46
Diagonalmatrix, 129
Differenzialgleichung, 1, 19

Differenziationsregel, 3
Differenzierglied, 76
Disk-Drive, 92
Drehrichtungswechsel, 91
Drehwinkel, 39, 87, 91
Drosselklappe, 121
Durchgangsmatrix, 104

E

Eckfrequenz, 79
Eigenbewegung, 43, 109
Eingangsgröße, 101, 131
Einheitsmatrix, 108
Einhüllende, 47
Einschwingzeit, 46
Element, mechanisches, 27
Energie, potenzielle, 42, 107
Energiespeicher, 41, 103
Entkopplung, 118
Exponentialfunktion, 11

F

Fahrzeugmasse, 120
Fall
 aperiodischer, 44
 periodischer, 43
Faltungssatz, 6
Federbein, 42, 120
Federelement, 28
Federkonstante, 38, 120
Feder-Masse-System, 34
Federwaage, 48
Freiheitsgrad, 51

Frequenzgang, 58
Fundamentalmatrix, 109

G

Geräteübersicht, 82
Geschwindigkeitsfunktion, 68
Gewichtsfunktion, 57, 69
Glättungsglied, 78
 2. Ordnung, 79
Gleichgewicht, 35
Gleichgewichtszustand, 42, 142
Gleichstrommotor, 81
Gleichung, charakteristische, 33, 133, 134
Gravitationskraft, 35
Grenzfall, aperiodischer, 45
Grenzwertsätze, 7
Grundregler, 70

H

Hurwitz-Kriterium, 136
Hurwitz-Matrix, 135, 136

I

Impedanz, 59
Impulsfunktion, 12, 57
Impulssteuerung, 91
Induktivität, 53, 55, 97
Industrieofen, 89
Instabilität, 132, 134, 135
Integrationsregel, 4
Integrator, 60, 86
Inversion, 110

J

Jordan-Form, 129

K

Kapazität, 54
 mechanische, 28
Kirchhoffsche Gesetze, 55
Kofaktor, 110
Kopplungsfaktor, 118
Korrespondenztabelle, 1

Kosinusfunktion, 13, 18
Kräftediagramm, 33

L

Ladung, elektrische, 54
Laplace-Transformation, 1
 inverse, 2, 14
Lenzsche Regel, 82
Linearisierung, 22
Linearität, 22
Linearitätsregel, 2
Lösung, charakteristische, 33

M

Massenträgheitsmoment, 27, 37
Matrizenschreibweise, 104, 107
Mehrgrößenregelung, 118
Messbrücke, 90
Messleitung, 76
Modell, mathematisches, 23, 29
Modellgleichung, 116
Modellierung (Schrittmotor), 95

N

Netzwerk
 aktives, 70
 passives, 58
Newton'sche Axiome, 29

O

Ohmsches Gesetz, 54
Operationsverstärker, 70, 76
 Ersatzschaltbild, 71
Ortskurve, 138

P

Partialbruchzerlegung, 1, 15
PD-Regler, 74
PDT₁-Regler, 74
Pegelstand, 122
Pendel
 invertiertes, 114
 mathematisches, 33

Periodendauer, 36, 45
Permeabilität, 94
Phasengang, 58
PID-Regler, 75
PI-Regler, 73
Polstellen
 mehrfache, 18
 schnelle, 134
 verschiedene, 16
Polynom, charakteristisches, 135, 136
Prinzipschaltplan (Gleichstrommotor), 82
Proportionalregler, 73
Pulsrate, 91

R

Rakete, 114
Rampenfunktion, 11
Rechteckimpuls, 10, 11
Regelkreis, geschlossener, 118
Regelkreissynthese, 114
Regler, analoger, 70, 72
Reglertransfermatrix, 120
Reibungskoeffizient, viskoser, 28
Reifen (Elastizität), 120
Reluktanzmotor, 93
Residuen, 16
Roboterarm, 92
Rückkopplungswiderstand, 72

S

Schrittmotor, 91
 mit variabler Reluktanz, 93
 Modellierung, 95
 permanent erregter, 99
Schrittwinkel, 91, 93
Schrittzahl, 93
Schwingung, harmonische, 36
Schwungscheibe, 32
Seitenruder, 87
Sensorik, 70, 76
Servoantrieb, 87, 92
Servomotor, 87, 89
Servosystem, hydraulisches, 25
Servoventil, 87
Sinusfunktion, 13
Spannung, 53, 58, 91
Sprungfunktion, 10, 49, 57

Stab, balancierter, 114
Stabilität, 131
 im Zustandsraum, 139
Stabilitätskriterium
 grundlegendes, 132
 von Cremer und Leonhard, 137, 138
 von Hurwitz, 135
 von Liapunov, 142
Statorzahn, 94
Stellventil, 25
Steuermatrix, 104
Steuervektor, 103, 104
Stoßdämpfer, 42
Stromstärke, 54
Strömung, 121
Strömungswiderstand, 122
Sylvester-Kriterium, 144
System
 elektrisches, 53
 elektromechanisches, 81
 erster Ordnung, 32
 fluides, 121
 gekoppeltes, 118, 120
 mechanisches, 27
 zweiter Ordnung, 35, 41
Systemmatrix, 104

T

Taylorreihe, 23
Temperaturregelung, 65
Testsignal, 56
Tiefpass 1. Ordnung, 78
Torsionsdämpfer, 29
Transfermatrix, 118
Transitionsmatrix, 109
Translationsdämpfer, 28

U

Übergangsfunktion, 57, 68
Übertragungsfunktion, 22, 68, 87, 111
Übertragungsmatrix, 113, 139

V

Vektordifferenzialgleichung, 108
Verschiebungssatz, 9
Vierpol, 59

Volumengradient, [122](#)

W

Widerstandsthermometer, [90](#)

Z

Zeitkonstante, [33](#), [87](#)

Zustand, [101](#)

Zustandsgleichung, [103](#), [105](#)

 homogene, [109](#)

 im Bildbereich, [110](#)

Zustandsraum, [101](#), [102](#), [139](#)

Zustandsvariable, [102](#)

Zustandsvektor, [102](#), [103](#)

Zweipunktregler, [65](#)