
Literatur

1. Tietze, U., Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Aufl. Springer, Berlin (2002)
2. Böhmer, E., Ehrhardt, D., Oberschelp, W.: Elemente der angewandten Elektronik, 16. Aufl. Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2010)
3. Wagner, K.W.: Operatorenrechnung und Laplace-Transformation, 3. Aufl. J. A. Barth, Berlin (1962)
4. Carson, J.R.: Elektrische Ausgleichsvorgänge und Laplace-Transformation. New York (1953)
5. Heaviside, O.: Electromagnetic Theory Bd. 3. London (1912)
6. Orłowski, P.F.: Praktische Regeltechnik, 9. Aufl. Springer, Berlin (2011)
7. Seifart, M.: Analoge Schaltungen, 5. Aufl. Verlag Technik, Berlin (2001)
8. Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS. Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2009)
9. Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS. Übungsaufgaben. Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2009)
10. Saal, R.: Handbuch zum Filterentwurf. AEG-Telefunken. Firmeneigener Verlag von AEG, Berlin, S. 64–70 (1979)
11. Kugelstadt, T.: Auto-zero amplifiers ease the design of high-precision circuits. Texas-Instruments-Dokument SLYT204 2005. <http://focus.ti.com/lit/an/slyt204/slyt204.pdf>. Zugegriffen: 2012
12. Kugelstadt, T.: New zero-drift amplifier has an IQ of 17 μ A. Texas-Instruments-Dokument SLYT272
13. Orłowski, P.F.: Praktische Analogtechnik, 3. Aufl. diagonal, Marburg (2008)
14. Hering, E., Martin, R., Gutekunst, J., Kempkes, J.: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer. Springer, Berlin (2012)
15. Orłowski, P.F.: Skript Elektrische Antriebe (2012). <http://prof-orlowski.jimdo.com/downloads-studium/>. Zugegriffen: 2012
16. Weck, M.: Werkzeugmaschinen 3. Mechatronische Systeme. Springer, Berlin (2006)
17. Schmusch, W.: Elektronische Messtechnik, 2. Aufl. Vogel, Würzburg (1991)
18. Orłowski, P.F.: PID-Algorithmus für MATLAB Simulink. <http://prof-orlowski.jimdo.com/simulation-regelungstechnik-I/>. Zugegriffen: 2012
19. Hurst, L.: Schwellwertlogik. Hüthig, Heidelberg (1974)
20. Muroga, S., Toda, I., Kondo, M.: Majority decision functions of up six variables. IEE 119(8) (1992)
21. v Wangenheim, L.: Analoge Signalverarbeitung. Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2010)
22. Freidrich Vollmer Feinmessgerätebau. www.vollmergmbh.de

23. Roland Electronic GmbH. www.roland-electronic.de
24. Micro-Epsilon Systems Division. www.micro-epsilon.de
25. ABB, Mannheim. www.abb.com/metals
26. ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH, Rostock. www.astech.de
27. VDEh Betriebsforschungsinstitut (BFI), Düsseldorf. www.bfi.de
28. Berichte zur Metallumformung, Bd. 1, UNI Kassel. www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-754-8.volltext.frei.pdf. Zugegriffen
29. Hasse, F., Sauer, W.: Planheitsreglung zur Erzielung von planem Kaltband. EP 116 1313 Bl (SMS DEMAG AG)
30. Bergeler, S.: Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik. Universität Rostock (2005)
31. Magnetostriktion. UNI-Saarland. www.uni-saarland.de/fileadmin/user_upload/Professoren/fr84_ProfMuecklich/downloads/lehre/Kapitel%207_Magnetostriktion.pdf. Zugegriffen
32. Sick-Stegmann. www.sick.com/group/DE/home
33. Numerik Jena. www.numerikjena.de
34. Bomatec, Höri Schweiz. www.bomatec.ch
35. Numerik GmbH Jena. www.numerikjena.de/en/downloads/Sensor.pdf
36. Orlowski, P.F.: Simulationsprogramm SIMLER-PC 6.0 (2011). <http://prof-orlowski.jimdo.com/simulation-regelungstechnik-1/>. Zugegriffen: 2011
37. Profibus (2010). www.htw-dresden.de/~huhle/micros/MC-DoCs/profibusb.pdf. Zugegriffen: 2010
38. Pepperl und Fuchs, Mannheim. SSI-Schnittstelle. www.pepperl-fuchs.de/germany/
39. ABB: www.abb.com/plc, Möller: www.moeller.net/aktuell/msl615.jsp, Siemens: www.automation.siemens.com/
40. Seitz, M.: SPS: System- und Programmentwurf für Fabrik-, und Prozessautomatisierung. Hanser, Leipzig (2008)
41. Kaftan, J.: SPS-Beispiele mit Simatic S7 1200. Vogel, Würzburg (2012)
42. Keissler, R.: Automatisierung. SPS-Ausbildung. www.kleissler-online.de/SPS_Downloads.htm
43. Bonin, E. v.: SPS-Lehrgang. www.sps-lehrgang.de
44. Links zu verschiedenen SPS-Anwendungen. www.automatisieren-mit-sps.de, www.technikerforum.de, www.sps-forum.de/simatic/2746-anwendung-von-sps.html, www.fh-oow.de/fbi/we/al/pdf/vorlesungen/ps2/ps2_ablaufsteuerung.pdf, www.sps-lehrgang.de/loesung-schleifmaschine
45. Vahlsing, B.: SPS-Technik in CoDeSys. www.lehrer-online.de/dyn/bin/711161-711263-l-codesys_material06.pdf. Zugegriffen
46. Orlowski, P.F.: Wisse Vollendung nach den Wurzeln der Heilung. diagonal, Marburg (2007). Kleine Wegbegleitung

Sachverzeichnis

3dB-Grenzfrequenz, 34, 45, 58, 66

f/U -Wandler, 107

I/U -Wandler, 104

U/f -Wandler, 105

U/I -Wandler, 103

A

A/D-Wandler, 184, 218

Abbremsautomatik, 130

Ablaufplan, 288

Ablaufsteuerung, 236

Abschirmung, 118

Absolutwertgeber, 258

Abstandmessung, 257

Abtast-Halte-Glied, 98

Abtastzeit, 288

Addierer, 202, 204, 208, 210, 215

Addition, 246

Aiken-Code, 149

Algorithmus, 286

Ampelphasen, 231, 299

Ampelschaltung, 231, 234, 301

Amplitude, 8

Analogschalter, 97, 101

Analogspeicher, 97, 99, 101

Anstellungsregelung, 248

Antivalenz, 144

Antriebstechnik, 135

Anwendungsgebiete, 4

U/f - und f/U -Wandler, 108

U/I - und I/U -Wandler, 105

Analogschalter, 101

Analogspeicher, 101

Betragsbildner, 105

Differenzbildner, 40, 125

Filter, 68

Flip-Flops, 179

Integrierer, 45

Komparatoren, 97

Multivibratoren, 92

Oszillatoren, 92

Pegelumsetzer, 5

PI- und PID-Regler, 51

Signumschalter, 42

Spannungsfolger, 43

Zähler, 186

Zeitglieder, 202

Äquivalenz, 144

Auflichtverfahren, 259

Ausgangsbelaubarkeit, 108, 226

Ausgangsspannung, 132

Ausgleichsvorgang, 11, 22

Ausschaltvorgang, 23

Auto-Zero-Verstärker, 72

B

Bandbreite, 246, 250

Banddickenmessung, 246, 248

Banddickenregelung, 247

Bandgeschwindigkeit, 246

Bandpass, 56, 63, 296

Bandsperrung, 56, 58, 66

Bauformen, 170

BCD-Code, 147

BCD-Zähler, 180

Begrenzung, 47, 50, 53

Belastbarkeit, 131, 133

berührungslos, 249, 252

Berührungstaster, 222

Beschaltungselemente, 68

Beschleunigungsmoment, 245, 261

Beta-Strahler, 247

- Betragsbildner, 101, 103, 104
 Bildfunktion, 12, 22, 25, 26, 37, 43, 46
 Binär-Zähler, 184, 201
 Blocker, 197, 198, 200
 Bode-Diagramm, 48, 51, 53, 62
 Boltzmannkonstante, 77
 boolesche Algebra, 141
 boolesche Funktionen, 144, 145, 147, 149, 151, 152, 154
 Butterworth, 63
- C**
- CCD-Sensoren, 255
 Chow-Parameter, 161
 CMOS-Fotosensoren, 254
 CMOS-Pegel, 219
 CMOS-Schaltkreis
 4001, 175
 4011, 176, 189, 191
 4013, 180, 190, 237, 239
 4027, 178, 234
 4035, 220
 4040, 198
 4043, 184, 238
 4049, 219, 226
 4050, 224
 4069, 194
 4070, 188
 4071, 196
 4077, 230
 4081, 194
 4093, 89, 192, 197
 4510, 172, 212
 4511, 151, 218
 4516, 184
 4522, 212
 4527, 212
 4530, 158, 164
 4560, 202
 4561, 204
 4585, 183
 CMOS-Technik, 168
 Code
 1-aus-10, 149, 186
 7-Segment, 156
 Aiken, 149
 BCD, 147, 152
 Binär, 150, 258
 Dual, 147, 152
 Gray, 258
 Code-Scheibe, 258
 Codierung, 147
 Coil, 128, 245
- D**
- D/A-Wandler, 217
 Dämmerungsschalter, 112
 Dämpfung, 62
 Darlingtontistor, 224
 Datenblätter, 169, 172
 Dehnungsmessstreifen, 124
 D-Flip-Flop, 178, 180, 184, 188, 236, 238
 Differenzbildner, 40
 Differenzeingangsspannung, 37, 39, 41
 Differenzeingangswiderstand, 31
 Differenzierer, 46
 Differenzverstärker, 40, 114
 Differenzverstärkers, 184
 Differenzverstärkung, 33, 68
 Diode, 3
 Dividierer, 83, 131, 212
 DMS, 124
 dont-care-positions, 148
 Doppel-T-Filter, 57, 66
 Drehrichtungserfassung, 229
 Drehzahlmessung, 122
 Dreieck-Rechteck-Sinusgenerator, 90
 Dreiecksgenerator, 89
 Dressiergradregelung, 244
 Druckmessung, 127
 Dual-Code, 146
 Dual-Zähler, 184
 Durchlaßbereich, 3
 Durchmessererfassung, 245
 Durchmesserrechner, 128
- E**
- Eckfrequenz, 48, 51, 53, 55, 296
 Eindringtiefe, 117
 Einflussgrößen, 251
 Eingangsoffsetspannung, 35
 Eingangsstrom, 37
 Einschaltvorgang, 22, 27, 29
 Einweggleichrichter, 96
 Elektrohydraulische Positionierung, 234, 235
 Elementarladung, 77
 Energiespeicher, 22, 63
 Erdschleifen, 109

Eulersche Gleichung, 11
Exklusiv-ODER, 144, 230
Exponentialglied, 80

F

Fahrkurvenfunktion, 262
Fahrkurvenrechner, 138, 261
Fehlersuche, 113
Feldgleichungen, 117
Feldstärke, 116
Fensterkomparator, 95
Filter
 aktive, 58
 passive, 53
Fotodiode, 109
Fototransistor, 112
Frequenzbandes, 66
Frequenzbereich, 9
Frequenzdifferenzbildung, 238
Frequenzgang, 45–47, 50
Frequenzgangbetrag, 45, 46, 51, 53, 55, 57, 58, 60
Frequenzkorrektur, 68
Frequenzteiler, 186, 188
Funktionsgeneratoren, 85, 87, 89, 93

G

Gegenkopplung, 43, 59
Gesamträgheitsmoment, 246
Geschwindigkeitsdifferenz, 243
Geschwindigkeitsmessung, 251, 252
Gleitreibungswinkel, 247
Grenzkreisfrequenz, 299
Grundverknüpfung, 141

H

Halbleiterbildsensoren, 254
Halbleiter-Temperatursensoren, 127
Halspedorndurchmesser, 246
Haltephase, 98
Haltestrom, 4
Handhabungsregeln, 173
Haspel, 129
Heißleiter, 127
Hersteller, 169
Hochlauf, 263
Hochlaufzeit, 139, 261
Hochpaß, 54, 55
 I. Ordnung, 54

I

Impedanz, 119
Impulsdiagramm, 187
Impulsfolge, 238
Impulsgeber, 222, 229, 257
Induktive Wegaufnehmer, 255
Induktivitäten, 7
Industriepegel, 219, 224
Inkrementalgeber, 257
Instrumentenverstärker, 126
Integrierer, 43
Interface-Schaltungen, 108, 111, 215, 218, 219, 226
Inverter, 38, 295

J

JK-Flip-Flop, 177, 232

K

Kapazitive Wegerfassung, 256
Karnaugh-Diagramm, 145
Kirchhoff'sche Gesetze, 5
Klausur- und Prüfungsfragen, 302, 303
Koeffizientenvergleich, 300
Komparatoren, 93–95, 131
komplexe Zahl, 10
Kondensatoraufladung, 14
Kondensatoren, 7
Konstanter, 131, 132
Kontinuitätsgleichung, 243, 248
Korrespondenzen, 15
Kraftmessung, 125
Kreisfrequenz, 8
kurzschlussfest, 227
Kurzzeitverzögerer, 194

L

Laborversuch, 295
 Ampelschaltung, 299, 301
 Bandpass, 296
 Inverter, 38
Längenmessung, 255
Längungsmessung, 243, 244
Längungsregler, 243
Langzeitverzögerer, 195
Lanzzeitverlängerer, 196
Laplace-Transformierte, 12, 26, 37
Laserabstandmessung, 249
Laser-Geschwindigkeitsmesser, 244

Laufzeit, 255
 LED, 226
 Leerlaufspannungsverstärkung, 34
 Leistungselektronik, 4
 Leiterplatte, 172
 Leitfähigkeit, 117
 Leitungsführung, 115
 Leitwert, 2
 Logarithmierer, 77

M

Magnetfeld, 119
 Magnetostriktive Wegaufnehmer, 255
 Majoritätsgatter, 164
 Masseschleifen, 115
 Masseschrimung, 114
 Materialgleichungen, 117
 MATLAB Simulink, 137, 290
 Maximalschaltung, 95
 Messbereich, 122
 Messrollen, 250
 Messverstärker, 125
 Messwertauflösung, 259
 Minimalschaltung, 95
 Minimisierung, 145
 Multiplexer, 98, 246
 Multiplizierer, 81, 131, 212
 Multi-Turn, 259
 Mutivibrator, 85

N

Nachstellzeit, 48
 NAND, 144
 NAND-Gatter, 168
 Nervenzelle, 159
 Netzkreisfrequenz, 28
 Netzteile, 131, 132
 Netzwerk, 36
 Neuerkomplement, 204
 Neuronale Netze, 157
 NOR, 144
 Nullkippspannung, 3

O

ODER, 141
 Offsetabgleich, 70, 127
 Offsetspannung, 39
 Operationsverstärker, 31, 32, 37, 39, 43, 49, 56,
 63, 66, 72

Operator, 12
 Optoelektronische Abtastung, 259
 Optokoppler, 109, 222, 258
 Ortsfilterverfahren, 254
 Ortsfrequenz, 255
 Oszillator, 89, 219, 252
 Oszillatoren, 191, 192
 oszillographieren, 298

P

Parallelschaltung, 7
 Paritätsprüfung, 229, 231
 Pegelumsetzer, 94, 111
 Pegelwandler, 111
 Permeabilität, 116
 Phasengang, 45, 46
 Phasenverschiebung, 9
 Phasenwinkel, 48, 51, 54, 55, 60
 PID-Regler, 49
 PID-Stellungsalgorithmus, 287
 piezoelektrische Effekt, 124
 PI-Regler, 46, 53
 Planheitsmessrolle, 251
 Planheitsmessung, 250
 Plattenkondensator, 256
 Positionieraufgabe, 234
 Positionsmessung, 255, 256, 259
 Potentiometer, 42, 43, 75, 255
 Potenzierer, 85
 Proportionalverstärkung, 38, 43, 60
 Pseudotetraden, 148, 202
 Puls-Codierte-Modulation, 251

Q

Quarzkraftsensoren, 251

R

radiometrisch, 247
 Radizierer, 84
 Rampe, 138
 RC-Bandpass, 56
 RC-Glied, 53
 R-C-Reihenschaltung, 22
 RC-Tiefpass, 53
 Regeldifferenz, 47, 50, 244
 Regelkreis, 246
 Reglersperre, 48
 Reglervverstärkung, 48
 Reihenschaltung, 7

Relais, 112
 reset dominant, 176
 Resonanzfrequenz, 28
 R-L-Reihenschaltung, 22
 RS232, 94, 97
 RS-Flip-Flop, 175, 195, 223, 237
 Rückkopplung, 42, 43

S

Schalthysterese, 95
 Schaltkreisfamilien, 167
 Scheibenläufermotor, 135
 Scheitelwert, 298
 Schmitt-Trigger, 95
 Schnittstellen-Bussysteme
 Analog, 291–294
 CAN, 293
 Profibus, 294
 RS232, RS422, RS485, 291
 SSI, 295
 USB, 293
 Schnittstellen-Schaltungen, 108, 215
 Schrittkette, 236
 Schutzbeschaltung, 194
 Schwellwertlogik, 157
 Separierbarkeit, 158
 set dominant, 176
 Signumschalter, 41
 SIMLER-PC, 264
 Simulation, 264, 288
 Single-Turn, 258
 Sinusfunktion, 8, 90
 Sinusgenerator, 92
 Skingleichung, 117
 Skinkonstante, 117
 Sollwertfunktion, 261
 Sollwertgeber, 138, 212
 Spannungsfolger, 43, 48
 Spannungsschirmung, 115
 Spannungsteiler, 7, 42, 75
 Spannungsteilerregel, 255
 Speicher, 175, 177, 178, 244
 Sprungantwort, 48, 53, 60, 62, 288
 SPS
 Anweisungsliste (AWL), 267
 Befehlssatz, 267
 CoDeSys, 270
 Datentypen, 265
 Funktionsblock FB15, 282

 Funktionsblock FB48, 288
 Funktionsblock FB49, 288
 Funktionsblock FB50, 288
 Funktionsblock FB70, 287
 Funktionsplan (FUP), 267
 Hardware, 266
 Kontaktplan (KOP), 268
 Operationen, 265
 Programmierung, 267
 STEP7, 266
 Transitionsbedingung, 285
 SPS-Anwendungen
 Ablaufsteuerung, 282
 Ampelsteuerung, 277
 Mischvorgang, 270
 Regelung mit PID-Regler, 286
 Stern-Dreieck-Schaltung, 271
 Torsteuerung, 273
 SPS-Automatisierung, 265, 268, 271, 276, 287,
 290
 S-Rollen, 243, 245
 Stellgrenze, 39, 44
 Stellgröße, 48, 51
 Stellgrößenbegrenzung, 47, 49
 Stoffbahn, 243–245
 Störabstand, 103
 Störquellen, 112, 116, 119
 Störsignal, 114
 Strecken, 135
 Streckgrad, 244
 Streckrichtalage, 243
 Stromdichte, 117
 Strommessung, 123
 Subtraktion, 205
 Summierer, 39
 Superposition, 39

T

Tachodynamo, 122
 Temperaturmessung, 127
 Thyristor, 3, 226
 Tiefpass, 54, 114
 I. Ordnung, 53, 59
 II. Ordnung, 60
 III. Ordnung, 63
 Totzeit, 248
 Transistoren, 81
 Trennverstärker, 109
 TTL-Schaltkreise, 219

TTL-Signalpegel, 219

TTL-Technik, 168

U

Übergangsfunktion, 59, 62

Übertragslogik, 183, 184

Übertragungseigenschaften, 113

Übertragungsfunktion, 13, 37, 43, 46, 47, 49, 53,
55, 56, 59, 137

U-I-Kennlinie, 3

Umcodierer

 Aiken-BCD-Code, 150

 BCD-7-Segment, 151

 BCD-Aiken-Code, 149

 BCD-Dual-Code, 204

 Dual-BCD-Code, 150, 204

Umgebungsbedingungen, 112

Umschlingungswinkel, 243

UND, 142

Unterdrückungsgüte, 66

V

Variable Verstärkungen, 75

Veitch-Diagramm, 145

Vektor, 10

Verdrahtungsvorschrift, 150, 151, 232, 300

Verschleiß, 139

Verschleißzeit, 261

Verstärkung, 43, 76

Verzögerer, 194, 195

Verzögerungsglied, 59, 60

Verzögerungszeit, 194

Vierquadranten-Multiplizierer, 83

W

Wahrheitstabelle, 142, 175, 235

Walzenanstellung, 248

Walzprozess, 250

Warnblinkanlagen, 231

Wechselspannungen, 8

Wegmessung, 254, 259

Wheatstonesche Brücke, 112, 125, 128

Wichtung, 158

Wickelantriebe, 129

Wien-Robinson-Brücke, 56

Wien-Robinson-Filter, 66

Winkelmessung, 254, 259

Z

Zahlenfenster, 183

Zähler, 180, 181, 184, 186, 244

Zählvorgang, 181, 184, 244, 252

Zeitbereich, 28

Zeitfenster, 251

Zener-Diode, 3, 94

Zero-Drift-Verstärker, 73

Zugkraftmessung, 124