

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen zur Automatisierung	1
1.1	Begriffsklärung	1
1.1.1	Automatisch – Automatisierung	2
1.1.2	Fertigung – Fertigungsautomatisierung	3
1.2	Automatisierungspyramide	4
1.3	Wirtschaftliche Grundlagen	5
1.4	Grundkonzepte moderner Fertigung	8
1.5	Von der Aufgabe zur Lösung, konzipieren einer Fertigungsanlage	20
1.6	Was bietet dieses Buch?	28
	Literatur	29
2	Sensorik	31
2.1	Grundlagen	31
2.1.1	Sensorik als Teil der Automatisierungstechnik	32
2.1.2	Begriffe	35
2.1.3	Physikalische Effekte zur Sensornutzung	46
2.1.4	Grundsaltungen/Messung elektrischer Größen	59
2.2	Sensoren in der Automatisierungstechnik	61
2.2.1	Allgemeine Aspekte der Sensorauswahl	61
2.2.2	Näherungsschalter	63
2.2.3	Fotoelektrische Sensoren	72
2.2.4	Ultraschallsensoren	78
2.2.5	Drehgeber	92
2.2.6	Kraftmessung	101
2.2.7	Erfassung der Temperatur	105
2.2.8	Bildverarbeitende Sensorik	116
	Literatur	120

3	Regelungstechnik	123
3.1	Grundlagen	124
3.1.1	Grundbegriffe	126
3.1.2	Grafische Darstellung von Regelkreisen mit Hilfe des Wirkungsplans	133
3.2	Beschreibung des Verhaltens von Regelkreisgliedern	137
3.2.1	Statisches Verhalten von Regelkreisgliedern	138
3.2.2	Zeitverhalten von Regelkreisgliedern	139
3.2.3	Verhalten von Regelkreisgliedern im Frequenzbereich	149
3.3	Verhalten von wichtigen Regelkreisgliedern	155
3.3.1	Proportionalglied (P-Glied)	156
3.3.2	Integrierglied (I-Glied)	159
3.3.3	Differenzierglied (D-Glied)	161
3.3.4	PID- und PI-Glied	161
3.3.5	Verzögerungsglied (PT-Glied)	164
3.3.6	Totzeitglied	170
3.3.7	Einteilung von Regelstrecken	172
3.4	Regelkreise und deren Einstellung	180
3.4.1	Rechenregeln für Kombinationen von Regelkreisgliedern	180
3.4.2	Anforderungen an Regelkreise	187
3.4.3	Beurteilungskriterien für Regelkreise	193
3.4.4	Einstellung zeitkontinuierlicher Regler	197
3.5	Regler	202
3.5.1	Schaltende Regler	203
3.5.2	Digitale Regler und Abtastregelung	205
3.6	Praktische Anwendung am Beispiel der Regelung elektrischer Antriebe	209
3.6.1	Regelstrecke	209
3.6.2	Struktur der Regelung	213
3.6.3	Stromregelkreis bzw. Drehmomentregelkreis	213
3.6.4	Drehzahlregelkreis bzw. Drehgeschwindigkeitsregelkreis	217
3.6.5	Lageregelkreis	221
3.7	Übungsaufgaben	226
	Literatur und Normen	229
4	Steuerungstechnik	231
4.1	Einführung in die Steuerungstechnik	231
4.1.1	Grundbegriffe der Steuerungstechnik	231
4.1.2	Steuerungsmittel	239
4.1.3	Darstellungsmittel für Steuerungen	245
4.1.4	Steuerungsarten	256

4.2	Grundlagen der Steuerungstechnik	269
4.2.1	Zahlensysteme und Codierungen	269
4.2.2	Schaltalgebra	274
4.2.3	Grundlegende Funktionen der Steuerungstechnik	285
4.3	Verbindungsprogrammierte Steuerungen	315
4.3.1	Verknüpfungssteuerungen für Linearbewegungen	315
4.3.2	Ablaufsteuerung für Linearbewegungen	321
4.4	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	325
4.4.1	Aufbau und Funktionen einer SPS	326
4.4.2	Analoge Signale in der SPS	336
4.4.3	Vorgehen bei der Auswahl einer SPS	348
4.4.4	Einrichten einer SPS – Erstellen eines Projektes	361
4.4.5	Anwenderprogrammierung	362
4.5	Maschinensicherheit	378
	Literatur und Normen	387
5	Funktionsbaustein zur Ansteuerung von Aktoren	389
6	Lösungen zu den Übungsaufgaben	399
6.1	Lösungsvorschläge zu Übungsaufgabe 1	399
6.2	Lösung zu Übungsaufgabe 2	399
6.3	Lösung zu Übungsaufgabe 3	400
6.4	Lösung zu Übungsaufgabe 4	401
6.5	Lösung zu Übungsaufgabe 5	402
6.6	Lösung zu Übungsaufgabe 6	402
6.7	Lösung zu Übungsaufgabe 7	403
6.8	Lösung zu Übungsaufgabe 8	403
6.9	Lösung zu Übungsaufgabe 9	404
6.10	Lösung zu Übungsaufgabe 10	405
6.11	Lösung zu Übungsaufgabe 11	406
6.12	Lösung zu Übungsaufgabe 12	406
6.13	Lösung zu Übungsaufgabe 13	407
6.14	Lösung zu Übungsaufgabe 14	408
6.15	Lösung zu Übungsaufgabe 15	409
6.16	Lösung zu Übungsaufgabe 16	411
6.17	Lösung zu Übungsaufgabe 17	412
6.18	Lösung zu Übungsaufgabe 18	413
6.19	Lösung zu Übungsaufgabe 19	413
6.20	Lösung zu Übungsaufgabe 20	414
6.21	Lösung zu Übungsaufgabe 21	415
6.22	Lösung zu Übungsaufgabe 22	416
6.23	Lösung zu Übungsaufgabe 23	416

6.24 Lösung zu Übungsaufgabe 24	418
6.25 Lösung zu Übungsaufgabe 25	418
6.26 Lösung zu Übungsaufgabe 26	419
6.27 Lösung zu Übungsaufgabe 27	419
6.28 Lösung zu Übungsaufgabe 28	419
6.29 Lösung zu Übungsaufgabe 29	419
6.30 Lösung zu Übungsaufgabe 30	419
6.31 Lösung zu Übungsaufgabe 31	422
6.32 Lösung zu Übungsaufgabe 32	424
6.33 Lösung zu Übungsaufgabe 33	429
6.34 Lösung zu Übungsaufgabe 34	437
6.35 Lösung zu Übungsaufgabe 35	438
6.36 Lösung zu Übungsaufgabe 36	439
Glossar	441
Stichwortverzeichnis	453