

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?	26
	Literatur	28
2	Sensorik	29
2.1	Grundlagen	29
2.1.1	Sensorik als Teil der Automatisierungstechnik	30
2.1.2	Begriffe	33
2.1.3	Physikalische Effekte zur Sensornutzung	43
2.1.4	Grundsaltungen/Messung elektrischer Größen	56
2.2	Sensoren in der Automatisierungstechnik	58
2.2.1	Allgemeine Aspekte der Sensorauswahl	58
2.2.2	Näherungsschalter	60
2.2.3	Fotoelektrische Sensoren	69
2.2.4	Ultraschallsensoren	75
2.2.5	Drehgeber	89
2.2.6	Kraftmessung	98
2.2.7	Erfassung der Temperatur	101
2.2.8	Bildverarbeitende Sensorik	112
	Literatur	115
3	Regelungstechnik	117
3.1	Grundlagen	118
3.1.1	Grundbegriffe	120

3.1.2	Grafische Darstellung von Regelkreisen mit Hilfe des Wirkungsplans	127
3.2	Beschreibung des Verhaltens von Regelkreisgliedern	131
3.2.1	Statisches Verhalten von Regelkreisgliedern	132
3.2.2	Zeitverhalten von Regelkreisgliedern	133
3.2.3	Verhalten von Regelkreisgliedern im Frequenzbereich	138
3.3	Verhalten von wichtigen Regelkreisgliedern	143
3.3.1	Proportionalglied (P-Glied)	145
3.3.2	Integrierglied (I-Glied)	147
3.3.3	Differenzierglied (D-Glied)	150
3.3.4	PID- und PI-Glied	151
3.3.5	Verzögerungsglied (PT-Glied)	152
3.3.6	Totzeitglied	159
3.3.7	Einteilung von Regelstrecken	161
3.4	Regelkreise und deren Einstellung	164
3.4.1	Rechenregeln für Kombinationen von Regelkreisgliedern	164
3.4.2	Anforderungen an Regelkreise	169
3.4.3	Beurteilungskriterien für Regelkreise	175
3.4.4	Einstellung zeitkontinuierlicher Regler	180
3.5	Regler	185
3.5.1	Schaltende Regler	186
3.5.2	Digitale Regler und Abtastregelung	188
3.6	Praktische Anwendung am Beispiel der Regelung elektrischer Antriebe	191
3.6.1	Regelstrecke	192
3.6.2	Struktur der Regelung	195
3.6.3	Stromregelkreis bzw. Drehmomentregelkreis	195
3.6.4	Drehzahlregelkreis bzw. Drehgeschwindigkeitsregelkreis	199
3.6.5	Lageregelkreis	203
3.7	Übungsaufgaben	208
	Literatur und Normen	211
4	Steuerungstechnik	213
4.1	Einführung in die Steuerungstechnik	213
4.1.1	Grundbegriffe der Steuerungstechnik	213
4.1.2	Steuerungsmittel	221
4.1.3	Darstellungsmittel für Steuerungen	227
4.1.4	Steuerungsarten	238
4.2	Grundlagen der Steuerungstechnik	250
4.2.1	Zahlensysteme und Codierungen	250
4.2.2	Schaltalgebra	255
4.2.3	Grundlegende Funktionen der Steuerungstechnik	270
4.3	Verbindungsprogrammierte Steuerungen	300

Inhaltsverzeichnis	XI
4.3.1 Verknüpfungssteuerungen für Linearbewegungen	300
4.3.2 Ablaufsteuerung für Linearbewegungen	306
4.4 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	311
4.4.1 Aufbau und Funktionen einer SPS	312
4.4.2 Analoge Signale in der SPS	322
4.4.3 Vorgehen bei der Auswahl einer SPS	334
4.4.4 Einrichten einer SPS – Erstellen eines Projektes	347
4.4.5 Anwenderprogrammierung	348
4.5 Maschinensicherheit	358
Literatur und Normen	366
Anhang zu Kapitel 4	369
Glossar	379
Sachverzeichnis	391