

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage	5
1 Einleitung	11
1.1 Begriffsdefinitionen	11
1.2 Beteiligte Fachgebiete der Automatisierungstechnik	12
1.3 Einsatzgebiete für Automatisierungssysteme	15
1.4 Marktzahlen für die Automatisierungstechnik	16
1.5 Lernziele des Buches	17
2 Sensoren	19
2.1 Analoge Sensoren	19
2.2 Binäre Sensoren	22
Verständnisfragen und Aufgaben	24
3 Aktoren	25
3.1 Ventile	25
3.2 Elektromotor	29
Verständnisfragen und Aufgaben	33
4 Steuerungen	35
4.1 Einleitung	35
4.2 Grundsätzliches zu Steuerungen	37
4.3 Grundsätzliches zur Funktionsweise eines Automatisierungsrechners	39
4.4 Die Programmiernorm EN 61 131-3	41
Verständnisfragen und Aufgaben	49
4.5 Verknüpfungsfunktionen	49
Verständnisfragen und Aufgaben	59
4.6 Verknüpfungssteuerungen	60
Verständnisfragen und Aufgaben	68
4.7 Ablaufsteuerungen	71
Verständnisfragen und Aufgaben	85
4.8 Zusammenhänge zwischen Ablaufsteuerungen, Petrinetzen und Automaten	91
Verständnisfragen	97
4.9 Rezeptsteuerungen	97
5 Automatisierungskomponenten	107
5.1 CPU	107
Verständnisfragen	110
5.2 Analoge Ausgangskarten	110
Verständnisfragen und Aufgaben	116
5.3 Analoge Eingangskarten	116
Verständnisfragen und Aufgaben	119
5.4 Binäre Ausgangskarten	120

5.5	Binäre Eingangskarten	121
5.6	Feldbusse und Netzwerke	121
5.6.1	Grundsätzliches zu Feldbussen und Netzwerken	122
	<i>Verständnisfragen</i>	133
5.6.2	PROFIBUS-DP	133
	<i>Verständnisfragen</i>	140
5.6.3	PROFIBUS-PA	140
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	144
5.6.4	Aktor-Sensor-Interface (AS-i)	144
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	150
5.6.5	CANopen	152
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	161
5.6.6	Ethernet mit TCP/IP	162
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	176
5.6.7	Ethernet-basierte Feldbusse	177
5.6.7.1	PROFINET	179
	<i>Verständnisfragen</i>	185
5.6.7.2	SERCOS III	186
	<i>Verständnisfragen</i>	189
5.6.7.3	EtherCAT	189
	<i>Verständnisfragen</i>	192
5.6.8	OPC	192
	<i>Verständnisfragen</i>	194
6	Praktische Regelungstechnik	195
6.1	PID-Regelalgorithmus	195
6.2	Programmtechnische Realisierung des PID-Algorithmus	203
6.3	Experimentelle PID-Reglereinstellung	212
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	221
7	Beispiele für übergeordnete Anforderungen an die Automatisierungskomponenten	225
7.1	Maschinensicherheit	227
7.1.1	Grundlegende Normen und Begriffe	227
7.1.2	Grundsätzliche Anwendung der EN ISO 13 849-1	239
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben zu den Abschnitten 7.1.1 und 7.1.2</i>	259
7.1.3	Anwendung programmierbarer Logik und von Bussystemen in der funktionalen Sicherheit	262
7.1.4	Sichere Maschinensoftware gemäß EN ISO 13 849-1 entwickeln und dokumentieren	265
7.2	Sicherheit in verfahrenstechnischen Anlagen	304
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	318
7.3	Explosionsschutz	319
	<i>Verständnisfragen und Aufgaben</i>	333
7.4	IP-Schutzarten	334

8	Projektierung	335
8.1	Projektdurchführung	335
	Verständnisfragen	343
8.2	Darstellung von Automatisierungsinformationen in R&I-Fließbildern nach EN 62 424	343
8.3	Betriebsmittelkennzeichnung nach EN 81 346	353
	Anhang	357
A1	Vergleich von Anti-Reset-Windup-Maßnahmen für industrielle PID-Regler	357
A1.1	Einleitung	357
A1.2	Anforderungen an ARW-Maßnahmen	357
A1.3	Betrachtete ARW-Maßnahmen	359
A1.4	Vergleich der ARW-Maßnahmen	364
A1.5	Zusammenfassung	370
A2	Die verwendeten Einstellregeln	372
A3	Lösungen	377
A4	(abrufbar über InfoClick unter: www.vogel-buchverlag.de) Programmierpraktika nach DIN EN 61 131-3	
A4.1	Programmierversuch 1: Einfache Steuerungsanwendungen (Verknüpfungsfunktionen, Verknüpfungssteuerungen)	
A4.2	Programmierversuch 2: Steuerungsprobleme aus der Praxis (Verknüpfungssteuerungen)	
A4.3	Programmierversuch 3: Steuerung einer Stanzmaschine durch eine Ablaufsteuerung	
A4.4	Programmierversuch 4: Verfeinerung der Ablaufsteuerung der Stanzmaschine	
A4.5	Programmierversuch 5: Steuerung eines Regalbediengerätes durch eine Ablaufsteuerung	
A4.6	Programmierversuch 6: Praktische Regelungstechnik	
	Literaturverzeichnis	407
	Stichwortverzeichnis	415