

Inhalt

Vorwort	VI
Wichtige Links im Internet	IX
1 Einführung	1
Lernziele	1
Lernaufgabe	1
1.1 Die Automation.....	2
1.2 Das Rückkopplungsprinzip.....	14
1.3 Geschichtliche Entwicklung	19
1.4 Inhalt und methodisches Vorgehen	22
Bearbeitung der Lernaufgabe.....	23
Fragen zur Selbstkontrolle	26
2 Signale und Systeme	29
2.1 Grundbegriffe der Signal- und Systemtheorie	29
Lernziele	29
Lernaufgabe	30
2.1.1 Grundbegriffe	30
2.1.2 Elemente und Kopplungsarten im Wirkungsschaltplan.....	42
2.1.3 Modellbildung von Systemen	46
2.1.4 Beispiele von Wirkungsschaltplänen.....	52
Bearbeitung der Lernaufgabe.....	58
Fragen zur Selbstkontrolle	59
2.2 Beschreibung von Signalen	60
Lernziele	60
Lernaufgabe	60

2.2.1	Beschreibung im Zeitbereich	65
2.2.2	Beschreibung im Frequenzbereich.....	72
2.2.3	Beschreibung im Bildbereich.....	85
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	97
	Fragen zur Selbstkontrolle	100
2.3	Beschreibungsmethoden für Systeme	101
	Lernziele	101
	Lernaufgabe	101
2.3.1	Systemeigenschaften und Modellanforderungen.....	105
2.3.2	Beschreibungsformen im Zeitbereich.....	112
2.3.3	Beschreibung im Frequenzbereich.....	132
2.3.4	Beschreibung im Bildbereich.....	142
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	168
	Fragen zur Selbstkontrolle	170
3	Regelungstechnik	173
3.1	Grundbegriffe und Aufgaben von Regelungen	173
	Lernziele	173
	Lernaufgabe	174
3.1.1	Der standardisierte einschleifige Regelkreis.....	183
3.1.2	Anforderungen an Regelungen	188
3.1.3	Beispiele von Regelkreisen.....	190
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	197
	Fragen zur Selbstkontrolle	199
3.2	Regelstrecken und Regeleinrichtungen.....	201
	Lernziele	201
	Lernaufgabe	201
3.2.1	Regelstrecken.....	203
3.2.2	Regeleinrichtungen	212
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	248
	Fragen zur Selbstkontrolle	252
3.3	Der Standard-Regelkreis.....	255
	Lernziele	255
	Lernaufgabe	255

3.3.1	Grundgleichungen	257
3.3.2	Regelgüte	264
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	278
	Fragen zur Selbstkontrolle	281
3.4	Stabilität von Regelkreisen	283
	Lernziele	283
	Lernaufgabe	283
3.4.1	Mathematische Stabilitätskriterien.....	290
3.4.2	Graphische und experimentelle Stabilitätsverfahren	295
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	309
	Fragen zur Selbstkontrolle	313
3.5	Entwurf von Regelkreisen	315
	Lernziele	315
	Lernaufgabe	315
3.5.1	Empirische Einstellregeln für Regelstrecken mit Ausgleich.....	318
3.5.2	Parameteroptimierung.....	321
3.5.3	Dynamische Kompensation	323
3.5.4	Synthese im Bildbereich.....	324
3.5.5	Synthese im Frequenzbereich	327
3.5.6	Erweiterungen der einschleifigen Regelkreisstruktur	330
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	337
	Fragen zur Selbstkontrolle	340
4	Steuerungstechnik.....	341
4.1	Grundbegriffe der Steuerungstechnik	341
	Lernziele	341
	Lernaufgabe	342
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	352
	Fragen zur Selbstkontrolle	353
4.2	Steuerungsarten	354
	Lernziele	354
	Lernaufgabe	354
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	365
	Fragen zur Selbstkontrolle	366

4.3	Methoden und Verfahren	367
	Lernziele	367
	Lernaufgabe	367
4.3.1	Grundfunktionen für kombinatorische Steuerungen (Schaltalgebra).....	369
4.3.2	Grundfunktionen für sequentielle Steuerungen	378
4.3.3	Zeitfunktionen	383
4.3.4	Entwurfsmethoden für Schaltnetze	386
4.3.5	Entwurfsmethoden für Schaltwerke.....	396
4.3.6	Beschreibungsformen für Steuerungen.....	399
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	419
	Fragen zur Selbstkontrolle	421
4.4	Speicherprogrammierbare Steuerungen – SPS	423
	Lernziele	423
	Lernaufgabe	424
4.4.1	Rechnergestützte Automatisierungsgeräte	425
4.4.2	Hardware-Aufbau einer SPS.....	431
4.4.3	Software-Aufbau einer SPS	435
4.4.4	SPS-Programmiersprachen.....	442
4.4.5	SPS-Standard EN 61131 (IEC 1131)	450
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	468
	Fragen zur Selbstkontrolle	473
4.5	Kommunikationssysteme für die Automation	475
	Lernziele	475
	Lernaufgabe	475
4.5.1	Grundlagen der Kommunikationstechnik	476
4.5.2	Schnittstellen	499
4.5.3	Bussysteme	506
4.5.4	OSI-Referenzmodell	514
4.5.5	Feldbussysteme.....	517
	Bearbeitung der Lernaufgabe.....	541
	Fragen zur Selbstkontrolle	543

Inhalt	XV	
5	Anhang.....	545
5.A	Der Dirac-Impuls $\delta(t)$	545
5.B	Fourier- und Laplace-Transformation.....	546
5.C	Korrespondenztabelle von Laplace-Transformationen	550
5.D	Partialbruchzerlegung	551
6	Literaturangaben	553
7	Stichwortverzeichnis.....	555