
Inhalt

Vorwort	5
Automatisierung - was ist das?	5
Was will der Lehrgang und an wen wendet er sich?	7
Über das erfolgreiche Lernen	8
Geschichte der Automatisierung	9
Der Taylorismus	10
Die Lean-Production	10
Steuerungs- und Regelungstechnik	12
Steuerungstechnik	12
Regelungstechnik	12
Regelungstechnik und Automatisierung	14
Arbeitsweise des Reglers	15
Zweipunkt-Regler	15
Einige Begriffe der Regelungstechnik	17
Stetige Regler	18
Proportionalregler (P-Regler)	18
Integralregler (I-Regler)	20
Proportional-Integralregler (PI-Regler)	22
Differentialregler (D-Regler)	23
Proportional-Differentialregler (PD-Regler)	25
Proportional-Integral-Differentialregler (PID-Regler)	25
Hilfsenergie	26
Bausteine der Prozessregelung	27
Daten - analog oder digital	27
Analog-Digital-Umsetzung	29
Digital-Analog-Umsetzung	30
Sensoren	32
Näherungsmelder	33
Wegsensoren	37
Drehmelder	42
Sensoren für Kräfte und Dehnungen	45
Kapazitive Sensoren	49
Temperaturfühler	50
Optosensoren	54
Füllstandmessgeräte	58
Antworten auf die im Text gestellten Fragen	63
Prüfungsaufgaben	65
Zusammenfassung	67

Inhalt

Vorwort	5
Automatisierung - wie geht es jetzt weiter?	5
Einsatzbereiche der Pneumatik	5
Pneumatik	7
Physikalischen Grundlagen	7
Eigenschaften von Gasen	8
Allgemeine Gasgleichung	8
Pneumatische Systeme	9
Arbeitselemente	9
Motoren	15
Anzeigenelemente	16
Versorgungselemente	16
Steuerelemente	18
Sperrventile	22
Stromventile	24
Druckventile	26
Hydraulik	27
Physikalische Grundlagen	28
Hydrostatik	28
Hydrodynamik	30
Hydraulische Systeme	32
Hydraulische Bauelemente	34
Arbeitselemente und Motoren	34
Versorgungselemente	36
Steuerung und Ventile	39
Zusammenfassung	45
Hydraulische Steuerung	47
Druckaufbau im Hydraulikkreislauf	47
Ablaufsteuerung mit Zuschaltventil	48
Vorschub-Eilgang-Steuerung	49
Ölstromsteuerung durch Doppelpumpe	50
Geschwindigkeitssteuerung durch Ölstromdrosselung	51
Steuerungen mit Proportionalventilen	51
Antworten auf die im Text gestellten Fragen	54
Prüfungsaufgaben	57
Anhang	59

Inhalt

Elektronische Steuerungen	5
Elektronik - was ist das?	5
Halbleiter-Bauelemente	5
Halbleiterdioden	6
Transistoren	7
Regelung und Steuerung - analog oder digital?	9
Einfache Grundverknüpfungen binärer Signale	10
Eine einfache Vergleicher-Schaltung	12
Speicher-Bausteine	13
Mikroprozessoren	17
Programmierung	19
Steuerungstechnik	21
Der Weg zum Schaltnetz - oder die Programmierschritte	23
Ein Beispiel: Die Ablaufsteuerung	24
Vereinbarungen und Theoreme der Schaltalgebra	27
Programmierung in Echtzeit	35
Ein Beispiel: Das Schrittmerkerkonzept	38
Vereinfachung mit K-V-Diagramm	44
Ein Beispiel: Die Verknüpfungssteuerung	47
Antworten auf die im Text gestellten Fragen	49
Prüfungsaufgaben	58

Inhalt

Einleitung	5
Numerische Steuerungen für Werkzeugmaschinen	5
Informationsfluss in einer NC Steuerung	8
Zusammenfassung	9
Aufgaben 1 bis 7	10
NC Steuerung	11
Äußere Datenverarbeitung	11
Prinzip der manuellen Programmierung	12
Interpolation	15
Maschinelle Programmierung	16
Zusammenfassung	17
Aufgaben 8 bis 17	18
Innere Datenverarbeitung	19
NC Steuerungsarten	19
Anpasssteuerung und Maschinensteuerung	22
Wirtschaftlicher Einsatz numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen	23
Zusammenfassung	25
Aufgaben 18 bis 24	26
CNC Steuerung	28
Systeme numerischer Steuerungen	28
Wesen und Aufbau einer CNC Steuerung	29
Werkstattprogrammierung	31
Programmtest	34
Programmkorrektur und Programmoptimierung	34
Bearbeitungszyklen und Unterprogramme	35
Fehlerüberwachung und Diagnose	36
Zusammenfassung	37
Aufgaben 25 bis 34	38
Problemorientierte (höhere) Programmiersprachen	39
DNC-System und flexible Fertigungssysteme	40
Zusammenfassung	42
Aufgaben 35 bis 36	42
Maßnahmen zur Erhöhung des Automatisierungsgrades	43
Automatischer Werkzeugwechsel	43
Automatischer Werkstückwechsel	46
Zusammenfassung	47
Aufgaben 35 bis 40	48
Antworten auf die im Text gestellten Fragen	49
Prüfungsaufgaben	54
Anhang	56

Inhalt

Einleitung	5
Handhabungstechnik	7
Allgemeines über die Handhabungstechnik	7
Handhaben als Funktion des Materialflusses	8
Teilfunktionen der Handhabung	9
Symbole für die Handhabungsfunktionen	10
Einteilung von Handhabungsgeräten	14
Zusammenfassung	15
Fragen 1 bis 3	15
Handhabungsgeräte	16
Zuführgeräte	17
Speichereinrichtungen für Werkstücke	21
Ordnungseinrichtungen	26
Zusammenfassung	28
Fragen 4 bis 17	28
Automatisierung der Montage	32
Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit	32
Handhabungsfunktionen beim automatisierten Montieren	33
Montageautomaten und Montagestraßen	35
Flexible Montageeinrichtungen	38
Flexible Transfersysteme	39
Flexible Montagezentren	42
Zusammenfassung	43
Fragen 18 bis 26	44
Industrieroboter	45
Allgemeines	45
Antrieb und Steuerung	49
Aufbau, Funktionen und Programmierung einer IR-Bahnsteuerung	50
Zusammenfassung	55
Fragen 27 bis 39	56
Messsteuerungen	58
Elektrische Messverfahren	58
Messsteuerung einer NC-Schleifmaschine	60
Automatisierung der Kontrolle	63
Messstellenmesseinrichtungen und -messmaschinen	64
Messprinzip und Aufbau von Mehrkoordinaten-Messmaschinen	65
Zusammenfassung	69
Fragen 40 bis 51	70
Antworten auf die im Text gestellten Fragen	72
Prüfungsaufgaben	77
Schlusswort	79