

Themen	Übungsname	Übungs-Nr.	Seite
Grundlagen Steuerungstechnik	G1 – G3	7 – 32	
Beschreibung von steuerungstechnischen Aufgaben	G 1	 8	
Bauteil- bzw. Referenzkennzeichnung DIN ISO 1219 und DIN EN 8134 ...	G 2	13	
Ablaufdarstellung	G 3	21	
GRAFCET-Spezifikationssprache für Funktionspläne	G 3	23	
der Ablaufsteuerung (DIN EN 60848:2002-12)			
Systemtechnik I	ST11 – ST19	33 – 46	
Energiewandlung	ST11	34	
Druck, Druck in Gasen Gesetz von Boyle-Mariotte	ST12	35	
Verdichter	ST13	36	
Aufbereitung der Druckluft	ST14	37	
Druckluftzylinder, Zylinderkenngrößen	ST15	39	
Kolbenkraft, Wirkungsgrad Beispiel, Aufgaben	ST16	41	
Arbeit Beispiel, Aufgaben	ST16	42	
Luftverbrauch, Leitungsquerschnitt Beispiel, Aufgaben	ST17	43	
Aufgaben I Zylinderabmessungen, Luftverbrauch	ST18	45	
Aufgaben II Pneumatische Größen	ST19	46	
Pneumatik	P1 – P23	47 – 94	
Einfach wirkender Zylinder, 3/2-Wegeventil Spanneinheit	 P 1	48	
Doppelt wirkender Zylinder, 5/2-Wegeventil mit Federrückstellung Ständersägemaschine	 P 2	50	
Doppelt wirkender Zylinder, 4/2- oder 5/2-Wegeimpulsventil Schachtmagazin	 P 3	52	
Geschwindigkeitsbeeinflussung Rollenrutsche	 P 4	54	
UND-Verknüpfung, Zweidruckventil Biegepresse	 P 5	56	
ODER-Verknüpfung, Wechselventil Werktor	 P 6	58	
Zeitverzögerungsventil Prägestempel	 P 7	60	
Zweihand-Sicherheitssteuerung Abkantpresse	 P 8	62	
Signalspeicherung Kniehebelspanner	 P 9	64	
Weg-Schritt-Diagramm Sortieranlage	 P 10	66	
Betriebsartenwahl Handhabungsgerät	 P 11	68	
Zustandsdiagramm Etikettiermaschine	 P 12	70	
Signalabschaltung über Rollenhebel Biegewerkzeug	 P 13	72	
Signalabschaltung durch Umschaltventil Bohrstation	 P 14	74	
Pneumatische Signalspeicherung Entladestation	 P 15	76	
Weg-Zeit-Diagramm Schüttgutsilo	 P 16	78	
Verriegelung von Ausgängen Honvorrichtung	 P 17	80	
Folgeventil Fräsmaschine	 P 18	82	
Signalabschaltung mit Umschaltventilen Prägestation für Käselaibe	 P 19	84	
Übung mit drei Zylinder Schaltwerk	 P 20	86	
Übung zwei Zylinder, Weg-Zeit-Diagramm Beschickungseinheit	 P 21	87	
Übungsaufgaben Pneumatik	 P 22	88	
Gesamtaufgabe Nietenrichtung	 P 23	89	
Elektrotechnik	ET1 – ET12	95 – 108	
Messgrößen im Gleichstromkreis	 ET 1	96	
Ohmsches Gesetz Versuch 1	 ET 2	97	
Ohmsches Gesetz Versuch 2	 ET 3	98	
Reihenschaltung Versuch 1 Stromverhalten	 ET 4	99	
Reihenschaltung Versuch 2 Spannungsverhalten	 ET 5	100	

Themen	Übungsname	Übungs-Nr.	Seite
Reihenschaltung Versuch 3.	Widerstandsverhalten	ET 6 ...	... 101 ...
Parallelschaltung Versuch 1.	Spannungsverhalten	ET 7 ...	... 102 ...
Parallelschaltung Versuch 2.	Stromverhalten	ET 8 ...	... 103 ...
Parallelschaltung Versuch 3.	Gesamtwiderstandsverhalten	ET 9 ...	... 104 ...
Elektrische Leistung, Arbeit		ET 10 ...	... 105 ...
Leiterwiderstand Versuche 1 bis 4.		ET 11 ...	... 106 ...
Übungsaufgaben.	Elektrotechnik	ET 12 ...	... 108 ...
Elektropneumatik		EP 1 – EP 20	109 – 150
Aufbau von Stromlaufplänen, Identität	Zuteilstation	EP 1 ...	... 110 ...
Relaisaufbau, UND-Verknüpfung	Ausheber	EP 2 ...	... 112 ...
Antriebsarten für Kontakte, ODER-Verknüpfung.	Querförderer I	EP 3 ...	... 114 ...
Kombination der Grundverknüpfungen	Querförderer II	EP 4 ...	... 116 ...
Elektrische Speicherung von Signalen	Selbsthaltung	EP 5 ...	... 117 ...
Logikzustände	Spannvorrichtung	EP 6 ...	... 118 ...
Anwendung zur Signalspeicherung	Vorschubeinheit	EP 7 ...	... 120 ...
Programmablaufplan	Ofentür	EP 8 ...	... 122 ...
Relais mit Anzugverzögerung	Klebevorrichtung	EP 9 ...	... 124 ...
Relais mit Rückfallverzögerung	Verbindungstür	EP 10 ...	... 126 ...
Gegenüberstellung mechanischer und elektrischer Signalspeicherung	Werktor	EP 11 ...	... 128 ...
Ablaufsteuerung mit mechanischer Endlagenabfrage	Belastungsprüfung	EP 12 ...	... 130 ...
Ablaufsteuerung mit Näherungsschaltern	Zuführstation	EP 13 ...	... 132 ...
Ablaufsteuerung mit Signalabschaltung	Prägestation	EP 14 ...	... 134 ...
Ablaufsteuerung mit Betriebsartenwahl.	Handhabungsgerät	EP 15 ...	... 136 ...
Ablaufsteuerung mit Drucksensor	Fräsmaschine	EP 16 ...	... 138 ...
Sensoren		EP 17 ...	... 140 ...
Ablaufsteuerung GRAFCET-Plan	Bohr- und Reibstation	EP 18 ...	... 144 ...
Übungsaufgabe.	Transportroboter	EP 19 ...	... 146 ...
Gesamtaufgabe.	Nieteinrichtung	EP 20 ...	... 147 ...
Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)		SPS1 – SPS22	151 – 206
SPS-Programmiersprachen		 SPS 1 ...	... 152 ...
Arbeitsweise einer SPS.		 SPS 2 ...	... 156 ...
Blockschaltbild einer SPS		 SPS 3 ...	... 157 ...
Beschreibung von steuerungstechnischen Aufgaben, Identität, UND-Bedingung.	Montagepresse	 SPS 4 ...	... 158 ...
UND vor ODER, 5/2-WV mit Federrückstellung.	Furnierpresse	 SPS 5 ...	... 160 ...
5/2-Wegeventil mit mechanischer Signalspeicherung	Rundtisch	 SPS 6 ...	... 162 ...
Setzen von Ausgängen.	Rollengang	 SPS 7 ...	... 164 ...
Gegenüberstellung mechanischer und elektrischer Signalspeicherung	Werktor	 SPS 8 ...	... 166 ...
Programmierung von Merkern und Werkstückerkennung durch Sensoren	Abfüllstation I	 SPS 9 ...	... 168 ...
Betriebsartenwahl.	Bohrmaschine	 SPS 10 ...	... 170 ...
Programmierung von Zeiten	Abfüllstation II	 SPS 11 ...	... 172 ...
Verknüpfung von Zeiten und Merkern.	Farbmischstation	 SPS 12 ...	... 174 ...
Zeitgeführte Ablaufsteuerung	Weiche	 SPS 13 ...	... 178 ...
Programmierung von Zählern	Schweißeinrichtung	 SPS 14 ...	... 180 ...
Zusammenwirken von Zeiten und Zählern	Tauchbad	 SPS 15 ...	... 182 ...
Aufbau einer Ablaufkette	Handhabungsgerät	 SPS 16 ...	... 184 ...

Themen	Übungsname	Übungs-Nr.	Seite
Ablaufsteuerung mit Signalüberschneidung	Montagestation	... SPS 17 ...	... 190 ...
Ablaufsteuerung mit Betriebsartenwahl.	Zinnbad	... SPS 18 ...	... 194 ...
Programmierung von verzweigenden Ablaufketten ...	Doppelschiebetür	... SPS 19 ...	... 200 ...
Übungsaufgabe.....	Fräsmaschine	... SPS 20 ...	... 204 ...
Übungsaufgabe.....	Entnahmestation	... SPS 21 ...	... 205 ...
Übungsaufgabe.....	Umwandlung in unterschiedliche Steuerungstechnologien	... SPS 22 ...	... 206 ...
Systemtechnik II		ST II 1–ST II 23	207–242
Hydraulische Grundlagen.....		... ST II 1 ...	... 208 ...
Hydrostatik	hydrostatischer Druck, Beispiel	... ST II 2 ...	... 209 ...
Druck durch äußere Kräfte (Gesetz von Pascal)	Beispiel, Aufgaben	... ST II 3 ...	... 210 ...
Druckübersetzer		... ST II 4 ...	... 211 ...
Hydraulische Presse	Beispiel	... ST II 5 ...	... 212 ...
Hydraulische Presse	Beispiel, Aufgaben	... ST II 6 ...	... 213 ...
Aufgaben I Hydraulische Presse.....		... ST II 6 ...	... 214 ...
Aufgaben II Hydraulische Presse.....		... ST II 6 ...	... 215 ...
Hydrodynamik, Volumenstrom	Durchflussgesetz	... ST II 7 ...	... 216 ...
Aufgaben Volumenstrom	Prüfdruck, Übersetzungsverhältnis	... ST II 7 ...	... 217 ...
Hydraulische Energie, hydraulische Leistung		... ST II 8 ...	... 218 ...
Hydraulikpumpen	Arten, Kenngrößen, Wirkungsgrad	... ST II 9 ...	... 219 ...
Pumpenförderleistung	Beispiel und Aufgabe	... ST II 9 ...	... 223 ...
Hydraulikzylinder, Arten, Kenngrößen	Beispiel	... ST II 10 ...	... 224 ...
Hydraulikventile, Arten, Kennlinien		... ST II 11 ...	... 226 ...
Einteilung der Hydraulikflüssigkeiten (Gesundheitsschutz).....	Aufgabe, Anforderung, Kenngröße	... ST II 12 ...	... 229 ...
Viskosität	Dichte	... ST II 13 ...	... 230 ...
Arten der Hydraulikflüssigkeiten	Viskositätsklassen	... ST II 14 ...	... 231 ...
Viskosität-Temperatur-Verhalten		... ST II 15 ...	... 232 ...
Viskosität-Temperatur-Druck-Verhalten.....		... ST II 15 ...	... 233 ...
Verformung von Rohren bzw. Hydraulikschläuchen		... ST II 16 ...	... 234 ...
Filter im offenen Hydraulikkreislauf		... ST II 17 ...	... 235 ...
Filterfeinheit.....		... ST II 18 ...	... 236 ...
Reinheit des Hydrauliköls		... ST II 19 ...	... 237 ...
Übungsaufgaben Hydraulikflüssigkeiten		... ST II 20 ...	... 238 ...
Gesamtbeispiel	Ständerfräsmaschine	... ST II 21 ...	... 239 ...
Übungsaufgaben Hydromechanik I.	Förderstrom, Pumpenleistung	... ST II 22 ...	... 241 ...
Übungsaufgaben Hydromechanik II	Pumpenleistung, Wirkungsgrad	... ST II 23 ...	... 242 ...
Hydraulik		H 1 – H 11	243 – 264
Druckbegrenzungsventil	Spanneinheit	... H 1 ...	... 244 ...
Pumpenkennlinie.....	Räummaschine	... H 2 ...	... 246 ...
Differenzialschaltung	Schließeinheit	... H 3 ...	... 248 ...
Drosselventil oder 2-Wege-Stromregelventil.....	Lastenaufzug	... H 4 ...	... 250 ...
Primär- oder Sekundärsteuerung	Strangpresse	... H 5 ...	... 252 ...
Gegenhaltung	Bohrstation	... H 6 ...	... 254 ...
Entsperrbares Rückschlagventil	Hebebühne	... H 7 ...	... 256 ...
Eilgang-Vorschub-Schaltung	Umformpresse	... H 8 ...	... 258 ...
Zuschaltventil	Montagepresse	... H 9 ...	... 260 ...
Hydromotor	Montagestraße	... H 10 ...	... 262 ...
Gesamtaufgabe.....	Eilgang-Vorschub-Schaltung	... H 11 ...	... 264 ...
Normen.....			... 266 ...