

Inhaltsverzeichnis

Themen	Übungsname	Übungs-Nr.	Seite
Grundlagen Steuerungstechnik		G 1 – G 3	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		ST I 1 – ST I 9	33 – 46
Energiewandlung		ST I 1 ...	34....
Druck, Druck in Gasen Gesetz von Boyle-Mariotte		ST I 2 ...	35....
Verdichter		ST I 3 ...	36....
Aufbereitung der Druckluft		ST I 4 ...	37....
Druckluftzylinder, Zylinderkenngrößen		ST I 5 ...	39....
Kolbenkraft, Wirkungsgrad Beispiel, Aufgaben		ST I 6 ...	41....
Arbeit Beispiel, Aufgaben		ST I 6 ...	42....
Luftverbrauch, Leitungsquerschnitt Beispiel		ST I 7 ...	43....
Aufgaben I Zylinderabmessungen, Luftverbrauch		ST I 8 ...	45....
Aufgaben II.....Pneumatische Größen		ST I 9 ...	46....
Pneumatik		P 1 – P 23	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 Käselaipe		 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..... Nieteinrichtung		 P 23....	89....
Elektrotechnik		ET 1 – ET 12	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....

Inhaltsverzeichnis

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 Ansprechverzögerung.	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 ...

Inhaltsverzeichnis

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).....		... 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		H1 – H11	243–264
Druckbegrenzungsventil	Spanneinheit	 H 1	... 244 ...
Pumpenkennlinie.....	Räummaschine	 H 2	... 246 ...
Differenzialschaltung	Schließenheit	 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 ...
Bildquellenverzeichnis			... 267 ...