

Inhaltsverzeichnis zum Lösungsheft

| | | | | | |
|----------|---|-----------|--------------|--|-----------|
| 1 | Grundlagen | 5 | 7 | Mechanische Systeme | 59 |
| 1.1 | Rechnen mit Zahlen und Variablen | 5 | 7.1 | Zahnradmaße und Achsabstände | 59 |
| 1.2 | Rechnen mit Brüchen | 5 | 7.2 | Übersetzungen und Getriebe | 60 |
| 1.3 | Gleichungen und Formeln | 6 | 7.2.1 | Einfache Übersetzungen | 60 |
| 1.3.1 | Gleichungen | 6 | 7.2.2 | Mehrfache Übersetzungen | 61 |
| 1.3.2 | Formeln | 12 | 7.3 | Bewegungslehre | 64 |
| 1.4 | Winkelberechnungen | 15 | 7.3.1 | Gleichförmige Bewegung | 64 |
| 1.5 | Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck | 16 | 7.3.2 | Kreisförmige Bewegung | 66 |
| 1.6 | Schlussrechnung | 17 | 7.3.3 | Ungleichförmige Bewegung | 67 |
| 1.7 | Prozentrechnung | 18 | 7.3.4 | Geschwindigkeit – Beschleunigung | 69 |
| 1.8 | Flächen | 20 | 7.4 | Kräfte | 71 |
| 1.9 | Rauminhalt, Masse und Gewichtskraft | 22 | 7.4.1 | Darstellen von Kräften | 71 |
| 1.10 | Diagramme | 25 | 7.4.2/3 | Zusammensetzen oder Zerlegen von Kräften | 72 |
| 2 | Datenverarbeitungstechnik | 27 | 7.4.4 | Reibungskräfte | 74 |
| 2.1 | Zahlensysteme | 27 | 7.5 | Rollen und Flaschenzüge | 75 |
| 2.1.1 | Umwandlung von Dualzahlen in Dezimalzahlen | 27 | 7.6 | Hebel und Drehmoment | 76 |
| 2.1.2 | Umwandlung Sedezimalzahlen in Dezimalzahlen | 27 | 7.6.1 | Hebelgesetz | 77 |
| 2.1.3 | Umwandlung von Dezimalzahlen in Dualzahlen | 27 | 7.7 | Mechanische Arbeit und Energie | 79 |
| 2.1.4 | Umwandlung von Dezimalzahlen in Sedezimalzahlen | 27 | 7.7.1 | Mechanische Arbeit | 79 |
| 2.1.5 | Umwandlung von Dualzahlen in Sedezimalzahlen | 27 | 7.7.2 | Die schiefe Ebene | 79 |
| 2.1.6 | Umwandlung von Sedezimalzahlen in Dualzahlen | 28 | 7.7.3 | Der Keil als schiefe Ebene | 80 |
| 2.2 | BCD-Code | 28 | 7.7.4 | Die Schraube als schiefe Ebene | 81 |
| 2.3 | Potenzen und Wurzeln | 28 | 7.7.5 | Mechanische Energie | 82 |
| 2.4 | Zehnerpotenzen, Vorsätze | 29 | 7.8/9 | Mechanische Leistung und Wirkungsgrad | 83 |
| 3 | Prüf- und Messtechnik | 31 | 8 | Gleichstromtechnik | 87 |
| 3.1 | Messfehler analoger elektrischer Messgeräte | 31 | 8.1 | Elektrische Ladung und Stromstärke | 87 |
| 3.2 | Messfehler digitaler elektrischer Messgeräte | 32 | 8.2 | Stromdichte | 87 |
| 4 | Qualitätsmanagement | 33 | 8.3 | Widerstand und Leitwert | 88 |
| 4.1 | Grundlagen der Statistik | 33 | 8.4 | Temperaturabhängige Widerstände | 89 |
| 4.2 | Statistische Prozesslenkung mit Qualitätsregelkarten | 35 | 8.5 | Ohmsches Gesetz | 90 |
| 5 | Werkstofftechnik und Hilfsstoffe | 39 | 8.6 | Reihenschaltung von Widerständen | 91 |
| 5.1 | Längen- und Volumenänderung | 39 | 8.7 | Parallelschaltung von Widerständen | 91 |
| 5.2 | Viskosität von Druckflüssigkeiten | 40 | 8.8 | Gemischte Schaltungen | 92 |
| 5.3 | Festigkeitsberechnung | 40 | 8.9 | Spannungsteiler | 95 |
| 5.3.1 | Beanspruchung auf Zug | 40 | 8.9.1 | Unbelasteter Spannungsteiler | 95 |
| 5.3.2 | Beanspruchung auf Druck | 42 | 8.9.2 | Der belastete Spannungsteiler | 96 |
| 5.3.3 | Beanspruchung auf Flächenpressung | 44 | 8.10 | Wheatstone'sche Brückenschaltung | 96 |
| 5.3.4 | Beanspruchung auf Schub (Scherung) | 44 | 8.11 | Die elektrische Leistung | 98 |
| 5.3.5 | Schneiden von Werkstoffen | 46 | 8.12 | Die elektrische Arbeit | 99 |
| 5.3.6 | Festigkeitsklasse und Einschraubtiefe bei Schrauben | 48 | 8.13 | Das elektrische Feld | 100 |
| 6 | Fertigungstechnik | 50 | 8.14 | Kondensator | 100 |
| 6.1 | Maßtoleranzen und Passungen | 50 | 8.14.1 | Ladung und Kapazität eines Kondensators | 100 |
| 6.1.1 | Maßtoleranzen | 50 | 8.14.2 | Bauform und Kapazität eines Kondensators | 101 |
| 6.1.2 | Passungen | 51 | 8.14.3 | Schaltungsarten von Kapazitäten | 102 |
| 6.2 | Hauptnutzungszeit beim Bohren, Senken und Reiben | 54 | 8.14.4 | Lade- und Entladeverhalten eines Kondensators | 103 |
| 6.3 | Kostenrechnung, Kalkulation | 55 | 8.15 | Spulen | 103 |
| 6.4 | Schnittkraft und Leistungsbedarf beim Zerspanen | 57 | 8.15.1 | Bauform und Induktivität einer Spule | 103 |
| | | | 8.15.2 | Schaltungsarten von Induktivitäten | 104 |
| | | | 8.15.3 | Ein- und Ausschaltverhalten einer Spule | 105 |
| | | | 8.16 | Gleichstromverhalten von Halbleiterdioden | 106 |
| | | | 8.17 | Bipolartransistor | 107 |
| | | | 8.17.1 | Bipolartransistor als Gleichstromverstärker | 107 |
| | | | 8.17.2 | Bipolartransistor als Schalter | 108 |

| | | | | | |
|-----------|---|-----|-----------|--|-----|
| 9 | Wechselstrom | 109 | 16 | NC-Technik | 161 |
| 9.1–9.4 | Momentan- und Effektivwert beim Wechselstrom | 109 | 16.1 | Geometrische Grundlagen | 161 |
| 9.5 | Leistung im Wechselstromkreis | 111 | 16.2 | Koordinatenmaße | 162 |
| 9.6 | Bauteile im Wechselstromkreis | 113 | 16.3 | Werkstücke mit geradlinigen und kreisbogenförmigen Konturen | 164 |
| 9.6.1 | Blindwiderstand von Kapazitäten | 113 | 17 | Regelungstechnik | 167 |
| 9.6.2 | Blindwiderstand von Induktivitäten | 114 | 17.1/2 | Regelkreis und Regelungsarten | 167 |
| 9.7 | Schwingkreis | 115 | 17.3 | Strecken | 167 |
| 9.7.1 | Reihenschaltung von R , L und C | 115 | 17.3.1 | Strecken mit Ausgleich | 167 |
| 9.7.2 | Parallelschaltung von R , L und C | 117 | 17.3.2 | Strecken ohne Ausgleich (I-Strecken) | 170 |
| 9.8 | Transformator | 120 | 17.4 | Regler | 173 |
| 10 | Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom) | 121 | 17.4.1 | Zweipunktregler | 173 |
| 10.1 | Sternschaltung (symmetrisch, gleichartig) | 121 | 17.5 | Regler mit Operationsverstärker | 175 |
| 10.2 | Dreieckschaltung (symmetrisch, gleichartig) | 121 | 17.5.1 | OPV als Komparator (Zweipunktregler) | 175 |
| 10.1/2 | Stern-Dreieckschaltung | 122 | 17.5.2 | Nichtinvertierender Verstärker (P-Regler) | 175 |
| 10.3 | Leistung bei Stern-Dreieckschaltung (symmetrisch) | 123 | 17.5.3 | Invertierender Verstärker (P-Regler) | 176 |
| 10.4 | Drehstromkompensation | 123 | 17.5.4 | OPV als Integrierer (I-Regler) | 176 |
| 11 | Elektrische Antriebe | 125 | 17.5.5 | OPV als Differenzierer (D-Regler) | 178 |
| 11.1 | Drehstrom-Asynchronmotor | 125 | 17.6 | Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control | 180 |
| 11.2 | Gleichstrommotoren | 128 | 17.6.1 | Scharfe und unscharfe Werte | 180 |
| 11.2.1 | Nebenschlussmotor/ Fremderregter Motor | 128 | 17.6.2 | Fuzzifizierung | 181 |
| 11.2.2 | Reihenschlussmotor/ Doppelschlussmotor | 130 | 17.6.3 | Mengenverknüpfungen | 181 |
| 12 | Elektrische Anlagen | 132 | 17.6.4/5 | Inferenz und Defuzzifizierung | 183 |
| 12.1 | Fehlerstromkreis | 132 | 18 | Automatisierungstechnik | 184 |
| 12.2 | Schutz durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen im TN-System | 133 | 18.1 | Logische Verknüpfungen | 184 |
| 12.3 | Schutz durch Abschaltung mit RCD im TT-System | 135 | 18.2 | Speichern von Signalen | 189 |
| 12.4 | Leitungsschutz | 135 | 18.3 | Verbindungsprogrammierte Steuerungen: VPS | 193 |
| 12.5 | Leitungsberechnung | 137 | 18.3.1 | Pneumatische Steuerungen | 193 |
| 12.5.1 | Spannungsabfall auf Gleichstromleitungen | 137 | 18.3.2 | Elektropneumatische Steuerungen | 199 |
| 12.5.2 | Spannungsabfall auf Wechselstromleitungen | 138 | 18.3.3 | Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen | 210 |
| 12.5.3 | Spannungsabfall auf 3-Wechselstromleitungen | 141 | 18.4 | Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) | 213 |
| 13 | Gleichrichterschaltung | 144 | 18.4.1 | SPS als Kleinsteuerung (Steuerrelais) | 213 |
| 13.1 | Ungesteuerte Gleichrichterschaltung | 144 | 18.4.2 | SPS als modulares System | 218 |
| 13.2 | Gesteuerte Gleichrichterschaltung | 145 | 18.4.3 | Grundverknüpfungen in einer SPS | 222 |
| 14 | Fluidtechnik: Pneumatik | 147 | 18.4.4 | Signalinvertierung und Speicherfunktion der SPS | 227 |
| 14.1 | Druckarten und Druckeinheiten | 147 | 18.4.5 | Konnektor, Merker und Flankenbewertung in einer SPS | 233 |
| 14.2 | Zustandsänderungen bei Gasen | 148 | 18.4.6 | Zeitoperationen einer SPS | 236 |
| 14.3 | Kolbenkraft | 148 | 18.4.7 | Zähl- und Vergleichsoperationen einer SPS | 242 |
| 14.4 | Luftverbrauch in pneumatischen Anlagen | 149 | 18.4.8 | Ablaufsteuerungen und strukturierte Programmierung | 246 |
| 14.5 | Vakuumtechnik – Handhabung mit Unterdruck | 151 | 18.4.9 | Analogwertverarbeitung mit SPS | 254 |
| 15 | Fluidtechnik: Hydraulik | 154 | 18.5 | Systematischer Entwurf von Schaltplänen und Steuerungslösungen | 262 |
| 15.1 | Hydrostatik – Hydrostatischer Druck, Kolbenkraft | 154 | 18.6 | Bussystemtechnik – ASI-Interface | 265 |
| 15.2 | Hydrostatik – Hydraulische Presse | 155 | 18.7 | Kommunikation in Netzen | 268 |
| 15.3 | Hydrostatik – Druckübersetzung | 156 | 19 | Projekt- und Prüfungsaufgaben | 270 |
| 15.4 | Hydrodynamik – Flüssigkeiten in Bewegung | 157 | 19.1 | Drehstrom-Asynchronmotor und Riemenantrieb | 270 |
| 15.5 | Hydrodynamik – Hydraulische Leistung | 159 | 19.2 | Transportband | 272 |
| | | | 19.3 | Qualitätssicherung | 273 |
| | | | 19.4 | Getriebe | 282 |
| | | | 19.5 | Tauchbad | 284 |
| | | | 19.6 | Paternoster | 293 |
| | | | 19.7 | Spannen mit Hydraulik | 297 |
| | | | 19.8 | Werkstattschleifmaschine | 301 |
| | | | 19.9 | Pneumatische Steuerungen mit zwei Steuerkreisen | 302 |
| | | | 19.10 | Elektropneumatik – Sortieren von Materialien | 305 |