

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Elektrischer Strom</b>                      | <b>11</b> |
| 1.1      | Der Aufbau der Materie                         | 13        |
| 1.2      | Elektrische Ladung                             | 16        |
| 1.3      | Elektrischer Strom                             | 16        |
| 1.4      | Nichtleiter, Leiter und Halbleiter             | 17        |
| 1.5      | Widerstand und Leitfähigkeit                   | 17        |
| 1.6      | Elektrische Spannung                           | 17        |
| 1.7      | Halbleiter                                     | 18        |
| <b>2</b> | <b>Der unverzweigte Gleichstromkreis</b>       | <b>21</b> |
| 2.1      | Die Größe für den elektrischen Strom           | 21        |
| 2.2      | Die Größe für die elektrische Spannung         | 25        |
| 2.3      | Das Ohmsche Gesetz                             | 25        |
| 2.4      | Erzeuger- und Verbraucher-Zählpeilsystem       | 27        |
| 2.5      | Elektrische Arbeit                             | 29        |
| 2.6      | Elektrische Leistung                           | 30        |
| 2.7      | Wirkungsgrad                                   | 33        |
| <b>3</b> | <b>Lineare Bauelemente im Gleichstromkreis</b> | <b>35</b> |
| 3.1      | Der ohmsche Widerstand                         | 38        |
| 3.2      | Spezifischer Widerstand                        | 39        |
| 3.3      | Strombegrenzung durch einen Vorwiderstand      | 42        |
| 3.4      | Aufteilung einer Spannung                      | 42        |
| 3.5      | Aufteilung des Stromes                         | 45        |
| 3.6      | Temperaturabhängigkeit des Widerstandes        | 46        |
| 3.7      | Lastminderungskurve                            | 49        |
| 3.8      | Technische Ausführung von Festwiderständen     | 50        |
| 3.9      | Der Kondensator                                | 50        |
| 3.10     | Spule und Magnetismus                          | 52        |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| <b>4</b> | <b>Gleichspannungsquellen</b> .....                           | 59  |
| 4.1      | Die belastete Gleichspannungsquelle .....                     | 60  |
| 4.2      | Ersatzspannungsquelle.....                                    | 68  |
| 4.3      | Kurzschlussstrom .....  | 87  |
| 4.4      | Spannungsanpassung .....                                      | 88  |
| 4.5      | Leistungsanpassung.....                                       | 88  |
| <b>5</b> | <b>Berechnungen im unverzweigten Gleichstromkreis</b> .....   | 93  |
| 5.1      | Reihenschaltung von ohmschen Widerständen.....                | 94  |
| 5.2      | Reihenschaltung von Kondensatoren .....                       | 94  |
| 5.3      | Spannungsteiler .....   | 98  |
| <b>6</b> | <b>Messung von Spannung und Strom</b> .....                   | 99  |
| 6.1      | Voltmeter und Amperemeter .....                               | 99  |
| 6.2      | Erweiterung des Messbereiches eines Voltmeters .....          | 100 |
| 6.3      | Indirekte Messung von Widerstand und Leistung .....           | 104 |
| <b>7</b> | <b>Schaltvorgänge im unverzweigten Gleichstromkreis</b> ..... | 107 |
| 7.1      | Schaltvorgang beim Kondensator.....                           | 108 |
| 7.2      | Schaltvorgang bei der Spule .....                             | 118 |
| <b>8</b> | <b>Der verzweigte Gleichstromkreis</b> .....                  | 127 |
| 8.1      | Parallelschaltung von ohmschen Widerständen .....             | 128 |
| 8.2      | Parallelschaltung von Kondensatoren .....                     | 128 |
| 8.3      | Parallelschaltung von Spulen.....                             | 132 |
| 8.4      | Parallelschaltung von Gleichspannungsquellen .....            | 132 |
| 8.5      | Erweiterung des Messbereiches eines Amperemeters .....        | 134 |
| 8.6      | Der belastete Spannungsteiler .....                           | 137 |
| 8.7      | Gemischte Schaltungen .....                                   | 139 |
| 8.8      | Stern-Dreieck- und Dreieck-Stern-Umwandlung.....              | 144 |
| 8.9      | Umwandlung von Quellen .....                                  | 147 |
| 8.10     | Analyse von Netzwerken .....                                  | 151 |
| 8.11     | Die Knotenanalyse .....                                       | 162 |
| 8.12     | Der Überlagerungssatz.....                                    | 165 |
| 8.13     | Vierpole .....  | 173 |
| <b>9</b> | <b>Wechselspannung und Wechselstrom</b> .....                 | 175 |
| 9.1      | Effektivwert.....   | 175 |
| 9.2      | Gleichrichtwert.....  | 178 |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>10</b> | <b>Komplexe Darstellung von Sinusgrößen</b>                        | <b>181</b> |
| <b>11</b> | <b>Einfache Wechselstromkreise</b>                                 | <b>191</b> |
| 11.1      | Spule im Wechselstromkreis   | 192        |
| 11.2      | Kondensator im Wechselstromkreis                                   | 193        |
| 11.3      | Reihenschaltung aus ohmschem Widerstand und Spule                  | 194        |
| 11.4      | Reihenschaltung aus ohmschem Widerstand<br>und Kondensator         | 198        |
| 11.5      | Parallelschaltung aus Widerstand und Spule                         | 201        |
| 11.6      | Parallelschaltung aus Widerstand und Kondensator                   | 202        |
| 11.7      | Die Übertragungsfunktion   | 206        |
| 11.8      | Gemischte Schaltungen  | 210        |
| <b>12</b> | <b>Leistung im Wechselstromkreis</b>                               | <b>223</b> |
| <b>13</b> | <b>Transformatoren (Übertrager)</b>                                | <b>235</b> |
| <b>14</b> | <b>Schwingkreise</b>   | <b>241</b> |
| 14.1      | Reihenschwingkreis mit Verlusten                                   | 242        |
| 14.2      | Parallelschwingkreis mit Verlusten                                 | 248        |
| <b>15</b> | <b>Mehrphasensysteme</b>   | <b>257</b> |
| 15.1      | Sternschaltung des Verbrauchers mit Mittelleiter                   | 258        |
| 15.2      | Dreieckschaltung des Verbrauchers                                  | 259        |
| <b>16</b> | <b>Halbleiterdioden</b>  | <b>263</b> |
| 16.1      | Diodenkennlinie  | 264        |
| 16.2      | Diode und Verlustleistung  | 267        |
| 16.3      | Lumineszenzdiode   | 270        |
| 16.4      | Z-Diode (Zener-Diode)  | 272        |
| 16.5      | Arbeitspunkt und Widerstandsgerade                                 | 275        |
| 16.6      | Gleichrichtung von Wechselspannungen                               | 284        |
| 16.7      | Begrenzung einer Wechselspannung                                   | 285        |
| <b>17</b> | <b>Bipolare Transistoren</b>                                       | <b>289</b> |
| 17.1      | Eingangskennlinie, Arbeitspunkt                                    | 292        |
| 17.2      | Die physikalische Ersatzschaltung                                  | 318        |
| 17.3      | Darlington-Schaltung   | 321        |
| 17.4      | Differenzverstärker  | 322        |
| 17.5      | Kodes, Logische Funktionen, Schaltalgebra                          | 323        |
| 17.6      | Schaltungstechnische Realisierung der logischen<br>Grundfunktionen | 325        |

## 10 *Inhaltsverzeichnis*

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>18</b> | <b>Feldeffekt-Transistoren .....</b>      | <b>331</b> |
| <b>19</b> | <b>Operationsverstärker .....</b>         | <b>337</b> |
| 19.1      | Grundlagen der Operationsverstärker ..... | 337        |
| 19.2      | Nichtinvertierender Verstärker .....      | 346        |
| 19.3      | Invertierender Verstärker.....            | 348        |
| 19.4      | Impedanzwandler (Spannungsfolger).....    | 362        |
| 19.5      | Differenzierer .....                      | 363        |
| 19.6      | Addierer, Subtrahierer.....               | 365        |
| 19.7      | Integrierer .....                         | 369        |
| 19.8      | Aktive Filter .....                       | 373        |
|           | <b>Stichwortverzeichnis.....</b>          | <b>377</b> |