

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Physikalische Grundbegriffe der Elektrotechnik | 1 |
| 1.1 Ungeladene und geladene Körper | 1 |
| 1.2 Das Coulombsche Gesetz und das elektrische Feld | 4 |
| 1.3 Das elektrische Potential und die elektrische Spannung | 5 |
| 1.4 Der elektrische Strom | 10 |
| 1.5 Der elektrische Widerstand | 12 |
| 1.6 Die elektrische Energie und die elektrische Leistung | 22 |
| Übungsaufgaben zu den Abschnitten 1.1 bis 1.6 | 25 |
| 2 Gleichstromtechnik | 27 |
| 2.1 Der unverzweigte Stromkreis | 27 |
| 2.1.1 Der Grundstromkreis | 27 |
| 2.1.2 Zählfeilsysteme | 31 |
| 2.1.3 Die Reihenschaltung von Widerständen | 33 |
| 2.1.4 Anwendungen der Reihenschaltung von Widerständen | 34 |
| 2.1.5 Die Reihenschaltung von Spannungsquellen | 35 |
| 2.2 Der verzweigte Stromkreis | 37 |
| 2.2.1 Die Maschenregel | 37 |
| 2.2.2 Die Knotenpunktregel | 39 |
| 2.2.3 Die Parallelschaltung von Widerständen | 39 |
| 2.2.4 Anwendungen der Parallelschaltung von Widerständen | 41 |
| 2.2.5 Ersatzspannungsquelle und Ersatzstromquelle | 44 |
| 2.2.6 Die Parallelschaltung von Spannungsquellen | 54 |
| 2.2.7 Messung von Widerständen | 58 |
| 2.2.8 Der belastete Spannungsteiler | 62 |
| 2.2.9 Kompensationsschaltungen | 66 |
| 2.2.10 Umwandlung einer Dreieckschaltung in eine Sternschaltung und umgekehrt | 69 |
| Übungsaufgaben zum Abschnitt 2.1 und Abschnitt 2.2 | 74 |
| 2.3 Verfahren zur Netzwerkberechnung | 80 |
| 2.3.1 Netzwerkberechnung mit Hilfe der Kirchhoffschen Sätze | 80 |
| 2.3.2 Netzwerkberechnung mit Hilfe des Überlagerungssatzes | 86 |
| 2.3.3 Netzwerkberechnung mit Hilfe der Zweipoltheorie | 90 |
| 2.3.4 Netzwerkberechnung nach dem Maschenstromverfahren | 98 |
| 2.3.5 Netzwerkberechnung nach dem Knotenspannungsverfahren | 102 |
| 2.3.6 Matrizen und Determinanten und ihre Anwendung bei der Netzwerkberechnung | 108 |
| 2.3.6.1 Matrizen | 109 |
| 2.3.6.2 Determinanten und Bilden der inversen Matrix | 114 |
| 2.3.6.3 Lösung der Netzberechnungs-Gleichungssysteme | 118 |
| Übungsaufgaben zum Abschnitt 2.3 | 129 |

| | |
|---|------------|
| 2.4 Elektrische Energie und elektrische Leistung | 132 |
| 2.4.1 Energie und Leistung | 132 |
| 2.4.2 Energieumwandlungen | 135 |
| 2.4.3 Messung der elektrischen Energie und Leistung | 138 |
| 2.4.3.1 Messung der elektrischen Energie | 138 |
| 2.4.3.2 Messung der elektrischen Leistung | 140 |
| 2.4.4 Wirkungsgrad in Stromkreisen | 142 |
| 2.4.5 Anpassung | 145 |
| Übungsaufgaben zum Abschnitt 2.4 | 149 |
| 3 Das elektromagnetische Feld | 150 |
| 3.1 Der Begriff des Feldes | 150 |
| 3.2 Das elektrische Strömungsfeld | 154 |
| 3.2.1 Wesen des elektrischen Strömungsfeldes | 154 |
| 3.2.2 Elektrischer Strom und elektrische Stromdichte | 156 |
| 3.2.3 Elektrische Spannung und elektrische Feldstärke, elektrischer Widerstand und spezifischer Widerstand | 160 |
| Übungsaufgaben zum Abschnitt 3.2 | 166 |
| 3.3 Das elektrostatische Feld | 167 |
| 3.3.1 Wesen des elektrostatischen Feldes | 167 |
| 3.3.2 Verschiebungsfluß und Verschiebungsflußdichte | 170 |
| 3.3.3 Elektrische Spannung und elektrische Feldstärke, Kapazität und Permittivität (Dielektrizitätskonstante) | 175 |
| 3.3.4 Verschiebestrom – Strom im Kondensator | 197 |
| 3.3.5 Energie und Kräfte des elektrostatischen Feldes | 201 |
| 3.3.6 Das Verhalten des elektrostatischen Feldes an der Grenze zwischen Stoffen verschiedener Dielektrizitätskonstanten | 206 |
| Übungsaufgaben zum Abschnitt 3.3 | 211 |
| 3.4 Das magnetische Feld | 214 |
| 3.4.1 Wesen des magnetischen Feldes | 214 |
| 3.4.2 Magnetischer Fluß und magnetische Flußdichte | 216 |
| 3.4.3 Durchflutung, magnetische Spannung und magnetische Feldstärke (magnetische Erregung), magnetischer Widerstand und Permeabilität | 222 |
| 3.4.4 Das Verhalten des magnetischen Feldes an der Grenze zwischen Stoffen verschiedener Permeabilitäten | 242 |
| 3.4.5 Berechnung magnetischer Kreise | 246 |
| 3.4.5.1 Berechnung geschlossener magnetischer Kreise | 246 |
| 3.4.5.2 Berechnung des nichteisengeschlossenen magnetischen Kreises einer Doppelleitung und mehrerer paralleler Leiter | 276 |
| 3.4.5.3 Berechnung magnetischer Kreise mit Dauermagneten | 279 |
| 3.4.6 Elektromagnetische Spannungserzeugung – das Induktionsgesetz | 288 |
| 3.4.6.1 Bewegte Leiter in einem zeitlich konstanten Magnetfeld – die Bewegungsinduktion | 288 |
| 3.4.6.2 Zeitlich veränderliches Magnetfeld und ruhende Leiter – die Ruheinduktion | 300 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 3.4.7 | Selbstinduktion und Gegeninduktion | 305 |
| 3.4.7.1 | Die Selbstinduktion | 305 |
| 3.4.7.2 | Die Gegeninduktion | 319 |
| 3.4.7.3 | Haupt- und Streuinduktivitäten, Kopplungs- und Streu- faktoren | 337 |
| 3.4.8 | Magnetische Energie und magnetische Kräfte | 343 |
| 3.4.8.1 | Magnetische Energie | 343 |
| 3.4.8.2 | Magnetische Kräfte | 352 |
| | Übungsaufgaben zum Abschnitt 3.4 | 363 |

Anhang

| | |
|--|-----|
| Lösungen der Übungsaufgaben | 379 |
| 1 Physikalische Grundbegriffe der Elektrotechnik | 379 |
| 2 Gleichstromtechnik | 381 |
| 2.1 / 2.2 Der unverzweigte und der verzweigte Stromkreis | 381 |
| 2.3 Verfahren zur Netzwerkberechnung | 391 |
| 2.4 Elektrische Energie und elektrische Leistung | 396 |
| 3 Das elektromagnetische Feld | 398 |
| 3.2 Das elektrische Strömungsfeld | 398 |
| 3.3 Das elektrostatische Feld | 399 |
| 3.4 Das magnetische Feld | 410 |

| | |
|--|-----|
| Verwendete und weiterführende Literatur | 435 |
|--|-----|

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Sachwortverzeichnis | 436 |
|--------------------------------------|-----|

Inhaltsübersicht

Band 2

- 4 Wechselstromtechnik
- 5 Ortskurven
- 6 Der Transformator
- 7 Mehrphasensysteme
- Anhang mit Lösungen der Übungsaufgaben

Band 3

- 8 Ausgleichsvorgänge in linearen Netzen
- 9 Fourieranalyse
- 10 Vierpoltheorie
- Anhang mit Lösungen der Übungsaufgaben