

LERNEN EINFACH GEMACHT



2. Auflage

Elektrotechnik

für
dummies[®]



Schaltungen von
Widerständen und deren
Verhalten kennen

Elektrische Felder und
ihre magnetische Wirkung
verstehen

Geniale Erfindungen
nachvollziehen: Gleich- und
Drehstrommotor

Michael Felleisen

Der elektrische Strom und sein Fluss

Ohne Spannungsquelle fließt kein Strom

Die Kraft, die alles zusammenhält

Kapitel 4: Wenn die Spannung keinen Widerstand hätte

Die Entstehung der elektrischen Spannung

Elektrischer Widerstand und dessen Leitwert

Temperaturabhängigkeit elektrischer Widerstände

Kapitel 5: Die Spannung ist Strom mal Widerstand

Das Ohmsche Gesetz

Muskelkater ade – elektrische Arbeit ersetzt Muskelkraft

Teil II: Stromkreise und ihre Widerstände

Kapitel 6: Stecker rein – woher der Strom kommt

Bezüge und Richtungen – das Zählpeilsystem

Das Innenleben der Steckdose

Spannungs- und Stromquelle ideal gesehen

Kapitel 7: Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen

In Reih und Glied – die Reihenschaltung

Die Parallelschaltung

Kapitel 8: Ströme teilen und Spannungen fangen – die Kirchhoffschen Gesetze

Die Knotenregel

Die Maschenregel

Ein Cocktail aus Knoten und Maschen

Geteilte Spannungen im belasteten Spannungsteiler

Die Wheatstonesche Brückenschaltung

Teil III: Elektrisches Feld und Kondensator

Kapitel 9: Von der Feldstärke zum Potenzial

Volle Ladung – die Wirkung des elektrischen Feldes

Feldstärke im homogenen Feld

Feldstärke im inhomogenen Feld

Das Potenzial und der kleine, aber feine Unterschied

Kapitel 10: Der elektrische Fluss und seine Begleiter

Aus Influenz wird elektrischer Fluss

Die elektrische Flussdichte treibt an

Dielektrizitätskonstante und der Materialeinfluss

Kapitel 11: Berechnung elektrostatischer Felder

Feld der geladenen Kugel

Feld in der Umgebung mehrerer Ladungen

Feld eines langen, geraden Leiters

Kapitel 12: Die Kapazität des Kondensators

Definition der Kapazität

Die Kapazität des Plattenkondensators

Die Kapazität des Kugelkondensators

Die Kapazität des Zylinderkondensators

Kondensatoren verschaltet

Kapitel 13: Die Energie des elektrostatischen Feldes

Volle Scheunen – ein Kondensator wird aufgeladen

Der Kondensator entlädt sich wieder

Dann war da noch die Spannung am Widerstand ...

Kapitel 14: Energiedichte und wirkende Kräfte im Kondensator

Energiedichte im elektrostatischen Feld

Kräfte zwischen Elektroden

Teil IV: Magnetisches Feld und Spule

Kapitel 15: Das Magnetfeld stromdurchflossener Leiter

Magnetische Grundformen

Kapitel 16: Magnetische Feldgrößen

Magnetische Feldstärke und Durchflutung

Vom magnetischen Fluss zur Flussdichte

Kapitel 17: Das Durchflutungsgesetz

Von der Umlaufspannung zur Durchflutung

Experimentelle Überprüfung des Durchflutungsgesetzes

Anwendungsbeispiel zum Durchflutungsgesetz

Kapitel 18: Ohmsches Gesetz auch im Magnetismus

Kapitel 19: Volle Power – Kräfte im magnetischen Feld

Der stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld

Bewegte Ladung im Magnetfeld – die Lorentzkraft

Leiter ziehen sich an!

Kapitel 20: Induktionswirkung frei nach Faraday

Bewegte Leiter im Magnetfeld – Induktion durch Bewegung

Kapitel 21: Auch das noch: Selbstinduktion

Entstehung und Wirkung der Selbstinduktion

Induktivität von Eisenspulen und Permeabilität

Energie des magnetischen Feldes

Ähnliche Geschwister – Analogien des elektrischen und des magnetischen Feldes

Teil V: Elektromagnetische Felder und der Gleichstrommotor

Kapitel 22: Bestens angetrieben – der Gleichstrommotor

Vom Geräteschema zum Ersatzschaltbild

Ersatzschaltbild des Gleichstrommotors

Kapitel 23: Bewegung erzeugt Antrieb

Kennwerte des Motors

Erregungsarten des Motors

Fall mir nicht zur Last!

Teil VI: Grundlagen der Wechselstromtechnik

Kapitel 24: Auf und ab – sinusförmige Wechselgrößen

Von der Gleich- zur Wechselgröße

Erzeugung einer Wechselgröße

Kapitel 25: Kennwerte sinusförmiger Wechselgrößen

Amplitude, Augenblickswert und Frequenz

Wer kommt vor wem? Die Phasenverschiebung

Mittelwerte von Wechselgrößen

Kapitel 26: Zeigerdarstellung von Wechselgrößen

Vom Zeiger- zum Liniendiagramm

Kapitel 27: Grundschaltungen sinusförmiger Wechselgrößen

Der komplexe Widerstand

Ohmscher Widerstand im Wechselstromkreis

Der induktive Blindwiderstand einer Spule

Der kapazitive Blindwiderstand des Kondensators

Vergleich der Grundschaltungen an Wechselstrom

Teil VII: Der Top-Ten-Teil

[Kapitel 28: Zehn wichtige Erfinder der Elektrotechnik](#)

[Die quantitative Elektrostatik](#)

[Strömung elektrischer Ladungen – der Gleichstrom](#)

[Das Wunder des magnetischen Feldes](#)

[Die Welt der wechselwirkenden Ströme](#)

[Kapitel 29: Zehn technologische Fortschritte zum Einsatz der Energie](#)

[Kapitel 30: Zehn Schritte zum Bau eines Radios](#)

[Kapitel 31: Meine zehn Lieblingsbücher zur Elektrotechnik](#)

[Anhang A: Lösungen der Aufgaben](#)

[Stichwortverzeichnis](#)

[End User License Agreement](#)

Tabellenverzeichnis

Kapitel 1

[Tabelle 1.1: Basisgrößen, Basiseinheiten und deren Kurzzeichen](#)

[Tabelle 1.2: Vorsätze, Vorsatzzeichen und Dezimalfaktoren](#)

[Tabelle 1.3: Abgeleitete gesetzliche Größen und ihre Einheiten](#)

[Tabelle 1.4: Wichtige unbestimmte Integrale](#)

Kapitel 4

[Tabelle 4.1: Farbcodetabelle für Widerstände](#)

Kapitel 21

[Tabelle 21.1: Größen im elektrischen und im magnetischen Feld](#)

Kapitel 27

[Tabelle 27.1: Grundgleichungen für Wechselstromkreise](#)

Illustrationsverzeichnis

Kapitel 1

[Abbildung 1.1: Mathematische Regeln und Gesetze der Elektrotechnik](#)

[Abbildung 1.2: Vektor im kartesischen Koordinatensystem](#)

[Abbildung 1.3: Addition und Länge von Vektoren](#)

[Abbildung 1.4: Skalarprodukt zweier Vektoren](#)

[Abbildung 1.5: Vektor- oder Kreuzprodukt zweier Vektoren](#)

[Abbildung 1.6: Einfaches Dreieck](#)

[Abbildung 1.7: Rechtwinkliges Dreieck](#)

[Abbildung 1.8: Sinusfunktion](#)

[Abbildung 1.9: Differentiation und Tangente](#)

[Abbildung 1.10: Integration und Flächenintegral](#)

Kapitel 2

[Abbildung 2.1: Feldlinien zur Darstellung des elektrischen Feldes](#)

[Abbildung 2.2: Zeichnung eines elektrischen Rasierers](#)

[Abbildung 2.3: Schaltskizze eines elektrischen Haartrockners](#)

Kapitel 3

[Abbildung 3.1: Schaltbild eines einfachen Stromkreises](#)

[Abbildung 3.2: Bewegung der Ladungsträger im Leiter](#)

[Abbildung 3.3: Fluss der Ladungsträger im Stromkreis](#)

[Abbildung 3.4: Verlauf von Ladung \$Q\$ und Strom \$I\$ über der Zeit \$t\$](#)

Kapitel 4

[Abbildung 4.1: Elektronenbewegung in metallischen Leitern](#)

[Abbildung 4.2: Widerstand mit fünfteiligem Farbcode](#)

[Abbildung 4.3: Temperaturabhängigkeit des spezifischen Materialwiderstands](#)

[Abbildung 4.4: Temperaturabhängigkeit von Halbleiterwiderständen](#)

Kapitel 5

[Abbildung 5.1: Strom-Spannungs-Kennlinie aus dem ohmschen Gesetz](#)

Kapitel 6

[Abbildung 6.1: Mögliche Schaltbilder einer Spannungsquelle](#)

[Abbildung 6.2: Stromrichtung im Schaltbild](#)

[Abbildung 6.3: Erzeuger- und Verbraucherzählpeilsystem](#)

[Abbildung 6.4: Ersatzschaltbild einer Spannungsquelle](#)

[Abbildung 6.5: Grundstromkreis mit Spannungsquelle und Verbraucher](#)

[Abbildung 6.6: Kurzschlussfall des Verbrauchers](#)

[Abbildung 6.7: Leerlauf des Verbrauchers](#)

[Abbildung 6.8: Anpassung über die Spannungs-Strom-Kennlinie](#)

[Abbildung 6.9: Reale und ideale Spannungsquelle](#)