

INHALTSVERZEICHNIS

Vorbetrachtung über physikalische Größen und Naturgesetze	1
Erstes Kapitel: Elektrische Erscheinungen in Leitern	5
I. Linienhafte Leiter	5
A. Grundbegriffe	5
1. Strom: Was wird als Strom bezeichnet? — Kennzeichen — Bestimmungsstücke — Einheiten — Strommeßinstrumente — Größenvorstellung — Grundeigenschaft	5
2. Spannung: Was wird mit Spannung bezeichnet? — Die zwei Spannungsformen — Erzeugungsarten von Urspannungen — Kennzeichen der Spannung — Definition der beiden Spannungen — Einheiten — Spannungsmeßinstrumente — Größenvorstellung — Grundeigenschaften	11
3. Widerstand: Was wird mit Widerstand bezeichnet? — Leiter/Nichtleiter — Definition des Widerstandes — Ohmsches Gesetz — Widerstands-Bemessungsgleichung — Einheiten — Leitwert — Zahlenwerte — Technische Ausführungsformen	20
B. Stromkreise	28
1. Strom, Spannung und Widerstand im Stromkreis	28
2. Grundstromkreis	35
3. Methoden zur Berechnung von Leitungsnetzen: Kirchhoffsche Sätze — Überlagerungssatz — Satz von Ersatzspannungsquelle (Zweipoltheorie)	39
C. Elektrische Energie und Leistung	48
1. Grundbeziehungen und Definitionen	48
2. Träger der Schaltzeichen als Energieumformer: Umformung anderer Energie in elektrische — Elektrische in andere — Elektrische in speicherbare	53
3. Leistungsbetrachtungen beim Stromkreis: Nicht umkehrbarer Energieumsetzer als Verbraucher — Umkehrbarer Energieumsetzer als Verbraucher — Stromkreis mit Leitungen	56
4. Meßinstrumente und Leistung: Leistungsbedarf der Instrumente — Auswirkung auf Messungen	62
5. Umformung elektrische Energie → Wärmeenergie (und umgekehrt): Grundlagen — Wärmegeräte — Thermoelemente	64
6. Umformung elektrische Energie $\rightleftharpoons$ Lichtenergie: Grundlagen — Umformung elektrische Leistung → Lichtleistung — Umformung Lichtleistung → elektrische	71
7. Umformung elektrische Energie $\rightleftharpoons$ chemische Energie: Grundlagen — Umwandlung elektrische Energie → chemische (Elektrolyse) — chemische → elektrische (galvanische Elemente) — elektrische $\rightleftharpoons$ chemische in der gleichen Zelle (Sammler)	81
II. Räumliche Leiter	94
A. Grundbegriffe am Beispiel der flächenhaften Strömung	94
1. Mit Strom verknüpftcs Feld	94

2. Mit Spannung verknüpfte Felder: Bezogenes Spannungsfeld — Feldstärkefeld	98
3. Zusammenhang der mit Strom und mit Spannung verknüpften Felder ..	103
4. Randbedingungen	104
5. Widerstand	105
B. Räumliche Strömung	106
 Zweites Kapitel: Elektrische Erscheinungen in Nichtleitern	108
A. Die maßgebenden Felder	108
1. Mit Spannung verknüpfte Felder: Spannungsfeld — Feldstärkefeld	108
2. Mit Strömung verknüpfte Felder: Dielektrischer Strom — Verschiebungsfluß — Zusammenhang beider	110
3. Zusammenhang der mit Spannung und Strömung verknüpften Felder ..	116
B. Kapazität: Definition — Wesen — Strom und Spannung — Zusammenschaltungen — Technische Ausführungen	118
C. Energien und Kräfte im Nichtleiter	122
1. Energien: Grundsätzliches — Schaltvorgänge am Kondensator	122
2. Kräfte: Grundlagen — Anwendungen — Piezoelektrizität	126
D. Influenz	129
1. Wesen	129
2. Teilkapazitäten	130
3. Anwendungen: Ladungstrennung — Wanderwellen — Elektrische Abschirmung — Aufladung von Hohlkörpern — Ströme durch Influenz	131
E. Freie Ladungen	133
1. Grundlagen: Definition — Erzeugung freier Ladungen — Freie Ladungen im Spannungsfeld — im Feldstärkefeld — Konvektionsströme	133
2. Anwendungen: Ströme im Hochvakuum — in Gasen	136
 Drittes Kapitel: Elektromagnetische Erscheinungen	141
I. Die grundlegenden magnetischen Erscheinungen	141
A. Linienhafte magnetische Leiter	142
1. Analogien	142
2. Einzelbetrachtungen: Magnetfluß — Magnetische Spannung — Magnetischer Widerstand	142
B. Räumliche Leiter	147
1. Analogien	148
2. Einzelbetrachtungen: Flußdichte (Induktion) — Feldstärke — Verknüpfung beider Feldgrößen	148
II. Kopplung zwischen elektrischen und magnetischen Größen	153
A. Kopplung elektrische → magnetische Größen	153
1. Qualitatives	153
2. Quantitatives: Durchflutungsgesetz — Gesetz von Biot-Savart	154
3. Elektrisch erregter Eisenkreis	158
4. Magnetfelder wichtiger Stromgebilde	159

B. Kopplung magnetische $\rightarrow$ elektrische Größen	162
1. Qualitatives	162
2. Quantitatives: Induktionsgesetz in allgemeiner Form — für Relativbewegungen	164
3. Anwendungen: In Starkstromtechnik (Generatoren) — In Schwachstromtechnik — Spannungserzeugung in massiven Leitern	168
C. Gegenseitige Verkopplung elektrischer und magnetischer Größen	175
1. Vorbetrachtung	175
2. Selbstinduktion: Induzierte Spannung — Induktivität — Stromverhalten im Kreis mit Induktivität	176
3. Gegeninduktion: Induzierte Spannung — Gegeninduktivität — Transformator — Elektromagnetische Wellen	182
III. Energien und Kräfte im magnetischen Feld	191
A. Energien	191
1. Mit Magnetfeld verknüpfte Energien und magnetische Größen	191
2. Mit Magnetfeld verknüpfte Energien und elektrische Größen	194
B. Kräfte	196
1. An Trennflächen Ferromagnetika/Nichtferromagnetika: Grundlagen — Elektromagnet — Anwendungen	196
2. Kräfte auf Ströme im Magnetfeld: Grundlagen — Anwendungen (antreibende Kräfte, bremsende Kräfte)	203
3. Kraftwirkungen von Strömen aufeinander	213
 Viertes Kapitel:	
Rückblick über die drei Erscheinungsgebiete an Hand der Wechselströme	215
A. Eigenschaften sinusförmiger Größen	215
1. Eine sinusförmige Schwingung	215
2. Addition von zwei Sinusgrößen	217
B. Strom, Spannung, Widerstände bei Wechselgrößen	219
1. Grundschaltelemente	219
2. Zusammenschaltungen von Grundschaltelementen	221
C. Leistung bei Wechselströmen	224
D. Drehstrom (Starkstromtechnik)	226
E. Modulation (Schwachstromtechnik)	230
F. Umformen einer Stromart in eine andere	231
1. Wechselstrom $\rightarrow$ Gleichstrom	231
2. Gleichstrom $\rightarrow$ Wechselstrom	233
Anhang: Kurzzeichen der Größen und Einheiten — Vorsätze für Vielfache von Einheiten — zu elektrischen Grundgrößen — Einheitensysteme — Konstanten — Umrechnungen — Kurzzeichen auf Instrumenten — Schaltzeichen — Lösungen der Aufgaben	235
Literaturnachweis	255
Sachregister	256