

Inhalt

Vorwort zur zehnten Auflage	V
Aus dem Vorwort zur ersten Auflage	VI
0. Einheiten und Gleichungen	1
0.1 Einheitensysteme	1
0.1.1 Maßsysteme	1
0.1.2 Die Basiseinheiten	1
0.1.3 Einige abgeleitete Einheiten	2
0.2 Schreibweise von Gleichungen	3
0.2.1 Größengleichungen	3
0.2.2 Zahlenwertgleichungen	4
0.2.3 Der Begriff Dimension	4
1. Grundlegende Begriffe	5
1.1 Die elektrische Ladung	5
1.2 Der elektrische Strom	6
1.3 Die elektrische Spannung	9
1.4 Der elektrische Widerstand	10
1.5 Energie und Leistung	12
2. Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Netzen	15
2.1 Die Grundgesetze	15
2.1.1 Das Ohmsche Gesetz	15
2.1.2 Die Knotengleichung (1. Kirchhoffsche Gleichung)	19
2.1.3 Die Umlaufgleichung (2. Kirchhoffsche Gleichung)	20
2.2 Parallel- und Reihenschaltung	23
2.2.1 Reihenschaltung von Widerständen	23
2.2.2 Spannungsteiler	24
2.2.3 Parallelschaltung von Widerständen	24
2.2.4 Stromteiler	26
2.2.5 Gruppenschaltung von Widerständen	27
2.2.6 Brücken-Abgleich	28
2.2.7 Schaltungssymmetrie	29

2.3	Strom- und Spannungsmessung	30
2.3.1	Anforderungen an Strom- und Spannungsmesser	30
2.3.2	Eigenschaften des Drehspulmesswerks	31
2.3.3	Klassengenauigkeit	31
2.3.4	Messbereichserweiterung	32
2.3.5	Messwertkorrektur	37
2.4	Lineare Zweipole	39
2.4.1	Generator- und Verbraucher-Zählpfeilsystem	40
2.4.2	Spannungsquellen	41
2.4.3	Linearität	43
2.4.4	Quellen-Ersatzzweipole	45
2.4.5	Leistung an Zweipolen	51
2.5	Nichtlineare Zweipole	56
2.5.1	Kennlinien nichtlinearer Zweipole	56
2.5.2	Grafische Bestimmung des Stromes in Netzen mit einem nichtlinearen Zweipol	58
2.6	Der Überlagerungssatz (Superpositionsprinzip nach Helmholtz)	63
2.7	Stern-Dreieck-Transformation	66
2.7.1	Umwandlung eines Dreiecks in einen Stern	67
2.7.2	Umwandlung eines Sterns in ein Dreieck	68
2.7.3	Vor- und Nachteile der Netzumwandlung	69
2.8	Umlauf- und Knotenanalyse linearer Netze	71
2.8.1	Die Bestimmungsgleichungen für die Ströme und Spannungen in einem Netz; lineare Abhängigkeit	71
2.8.2	Topologische Grundbegriffe beliebiger Netze	75
2.8.3	Umlaufanalyse	77
2.8.4	Knotenanalyse	87
2.8.5	Vergleich zwischen Umlauf- und Knotenanalyse	94
2.8.6	Gesteuerte Quellen	96
2.9	Operationsverstärkerschaltungen	103
2.9.1	Der ideale Operationsverstärker	103
2.9.2	Komparatoren	104
2.9.3	Rückkopplungsprinzipien	106
2.9.4	Kombination von invertierender mit nichtinvertierender Gegenkopplung	122
2.9.5	Kombination von invertierender mit nichtinvertierender Mitkopplung	125
2.9.6	Kombination von Gegenkopplung und Mitkopplung	129
3.	Elektrostatische Felder	137
3.1	Skalare und vektorielle Feldgrößen	137
3.2	Die elektrische Feldstärke und die Potentialfunktion	138
3.2.1	Das Coulombsche Gesetz	138
3.2.2	Die elektrische Feldstärke	139
3.2.3	Die Potentialfunktion	142

3.3	Die Erregung des elektrischen Feldes.....	147
3.3.1	Die elektrische Verschiebungsdichte.....	147
3.3.2	Der Gaußsche Satz der Elektrostatik	148
3.4	Die Potentialfunktion spezieller Ladungsverteilungen.....	150
3.4.1	Die Punktladung	150
3.4.2	Der Dipol	151
3.4.3	Die Linienladung	152
3.5	Influenzwirkungen	155
3.6	Die Kapazität	155
3.6.1	Die Definition der Kapazität.....	155
3.6.2	Parallel- und Reihenschaltung von Kapazitäten	157
3.6.3	Die Kapazität spezieller Anordnungen	158
3.7	Spezielle Methoden der Feldberechnung.....	163
3.7.1	Das Prinzip der Materialisierung	163
3.7.2	Die Kästchenmethode	168
3.8	Energie und Kräfte.....	170
3.8.1	Elektrische Energie und Energiedichte.....	170
3.8.2	Kräfte im elektrostatischen Feld	172
3.9	Bedingungen an Grenzflächen	175
3.10	Kondensatorschaltungen.....	179
3.10.1	Aufladung ungeladener Kondensatorschaltungen	179
3.10.2	Ladungsausgleich zwischen Kondensatoren.....	182
4.	Stationäre elektrische Strömungsfelder	187
4.1	Die Grundgesetze und ihre Entsprechungen im elektrostatischen Feld.....	187
4.2	Methoden zur Berechnung von Widerständen.....	190
4.3	Anwendung auf Erdungsprobleme	192
4.4	Bedingungen an Grenzflächen	195
5.	Stationäre Magnetfelder	199
5.1	Einführung	199
5.2	Kräfte im magnetischen Feld und die magnetische Flussdichte.....	200
5.2.1	Die Kraft zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern	200
5.2.2	Die magnetische Flussdichte	201
5.2.3	Die Kraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld.....	203
5.3	Die Erregung des Magnetfeldes.....	205
5.3.1	Die magnetische Feldstärke	205
5.3.2	Das Durchflutungsgesetz	208
5.3.3	Das Gesetz von Biot-Savart	211

5.4	Der magnetische Fluss.....	213
5.5	Bedingungen an Grenzflächen	215
5.6	Magnetische Kreise	216
5.6.1	Grundlagen und Analogien.....	216
5.6.2	Der magnetische Kreis ohne Verzweigung.....	217
5.6.3	Der magnetische Kreis mit Verzweigung.....	218
5.6.4	Nichtlineare magnetische Kreise.....	220
6.	Zeitlich veränderliche magnetische Felder	225
6.1	Induktionswirkungen.....	225
6.1.1	Das Induktionsgesetz in einfacher Form	225
6.1.2	Die Lenzsche Regel.....	226
6.1.3	Die zweite Maxwellsche Gleichung.....	227
6.1.4	Weitere Formen des Induktionsgesetzes	228
6.1.5	Eine Folgerung aus dem Induktionsgesetz	229
6.2	Die magnetische Feldenergie	230
6.2.1	Die zum Aufbau des Feldes erforderliche Energie.....	230
6.2.2	Die Hystereseverluste	232
6.3	Induktivitäten.....	233
6.3.1	Die Selbstinduktivität	233
6.3.2	Die Gegeninduktivität	234
6.3.3	Die magnetische Energie eines Systems stromdurchflossener Leiterschleifen	236
6.3.4	Methoden zur Berechnung von Selbst- und Gegeninduktivitäten.....	238
6.4	Magnetische Feldkräfte	241
6.4.1	Die Berechnung von Kräften über die Energie	241
6.4.2	Kräfte bei Elektromagneten.....	243
6.5	Die erste Maxwellsche Gleichung.....	244
Stichwortverzeichnis		247