



ing
elektrotechnik

Manfred Albach

Elektrotechnik

Manfred Albach

Elektrotechnik

Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

Elektrotechnik

Impressum

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Teil I - Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen

Kapitel 1 - Das elektrostatische Feld

- 1.1 Die elektrische Ladung
- 1.2 Das Coulomb'sche Gesetz
- 1.3 Die elektrische Feldstärke
- 1.4 Überlagerung von Feldern
- 1.5 Kräfte zwischen Ladungsverteilungen
- 1.6 Ladungsdichten
- 1.7 Darstellung von Feldern
 - 1.7.1 Feldbild für zwei Punktladungen
 - 1.7.2 Qualitative Darstellung von Feldbildern
- 1.8 Das elektrostatische Potential
 - 1.8.1 Das Potential einer Punktladung
 - 1.8.2 Äquipotentialflächen
- 1.9 Die elektrische Spannung
- 1.10 Die elektrische Flussdichte
- 1.11 Das Verhalten der Feldgrößen bei einer Flächenladung
- 1.12 Feldstärke an leitenden Oberflächen
- 1.13 Die Influenz
 - 1.13.1 Dünne leitende Platten im homogenen Feld
 - 1.13.2 Im leitenden Körper eingeschlossener Hohlraum
- 1.14 Die dielektrische Polarisierung
- 1.15 Kräfte im inhomogenen Feld
- 1.16 Sprungstellen der Dielektrizitätskonstanten
- 1.17 Die Kapazität
 - 1.17.1 Der Plattenkondensator
 - 1.17.2 Der Kugelkondensator
- 1.18 Einfache Kondensatornetzwerke
- 1.19 Praktische Ausführungsformen von Kondensatoren
 - 1.19.1 Der Vielschichtkondensator
 - 1.19.2 Der Drehkondensator
 - 1.19.3 Der Wickelkondensator
- 1.20 Die Teilkapazitäten
- 1.21 Der Energieinhalt des Feldes

Kapitel 2 - Das stationäre elektrische Strömungsfeld

Inhaltsverzeichnis

- 2.1 Der elektrische Strom
- 2.2 Die Stromdichte
- 2.3 Definition des stationären Strömungsfeldes
- 2.4 Ladungsträgerbewegung im Leiter
- 2.5 Die spezifische Leitfähigkeit und der spezifische Widerstand
- 2.6 Das Ohm'sche Gesetz
- 2.7 Praktische Ausführungsformen von Widerständen
 - 2.7.1 Festwiderstände
 - 2.7.2 Einstellbare Widerstände
 - 2.7.3 Weitere Widerstände
- 2.8 Das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen
 - 2.8.1 Verschwindende Leitfähigkeit in einem Teilbereich
 - 2.8.2 Perfekte Leitfähigkeit in einem Teilbereich
- 2.9 Energie und Leistung

Kapitel 3 - Einfache elektrische Netzwerke

- 3.1 Zählpeile
- 3.2 Spannungs- und Stromquellen
- 3.3 Zählpeilsysteme
- 3.4 Die Kirchhoff'schen Gleichungen
- 3.5 Einfache Widerstandsnetzwerke
 - 3.5.1 Der Spannungsteiler
 - 3.5.2 Der belastete Spannungsteiler
 - 3.5.3 Messbereichserweiterung eines Spannungsmessgerätes
 - 3.5.4 Der Stromteiler
 - 3.5.5 Messbereichserweiterung eines Strommessgerätes
 - 3.5.6 Widerstandsmessung
- 3.6 Reale Spannungs- und Stromquellen
- 3.7 Wechselwirkungen zwischen Quelle und Verbraucher
 - 3.7.1 Zusammenschaltung von Spannungsquellen
 - 3.7.2 Leistungsanpassung
 - 3.7.3 Wirkungsgrad
- 3.8 Das Überlagerungsprinzip
- 3.9 Analyse umfangreicher Netzwerke

Kapitel 4 - Stromleitungsmechanismen

- 4.1 Stromleitung im Vakuum
- 4.2 Stromleitung in Gasen
- 4.3 Stromleitung in Flüssigkeiten
- 4.4 Ladungstransport in Halbleitern
 - 4.4.1 Der pn-Übergang
 - 4.4.2 Die Diode

Kapitel 5 - Das stationäre Magnetfeld

- 5.1 Magnete
- 5.2 Kraft auf stromdurchflossene dünne Leiter

Inhaltsverzeichnis

- 5.3 Kraft auf geladene Teilchen
- 5.4 Definition der Stromstärke
- 5.5 Die magnetische Feldstärke
- 5.6 Das Oersted'sche Gesetz
- 5.7 Die magnetische Feldstärke einfacher Leiteranordnungen
 - 5.7.1 Unendlich langer kreisförmiger Linienleiter
 - 5.7.2 Toroidspule
 - 5.7.3 Lang gestreckte Zylinderspule
- 5.8 Die magnetische Spannung
- 5.9 Der magnetische Fluss
- 5.10 Die magnetische Polarisation
 - 5.10.1 Diamagnetismus
 - 5.10.2 Paramagnetismus
 - 5.10.3 Ferromagnetismus
 - 5.10.4 Dauermagnete
- 5.11 Das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen
- 5.12 Die Analogie zwischen elektrischem und magnetischem Kreis
- 5.13 Die Induktivität
 - 5.13.1 Induktivität der Ringkernspule
 - 5.13.2 Induktivität einer Doppelleitung
- 5.14 Der magnetische Kreis mit Luftspalt und der AL-Wert
 - 5.14.1 Zusammenhang von Luftspalllänge und Windungszahl
 - 5.14.2 Zusammenhang von Luftspalllänge und Flussdichte
- 5.15 Praktische Ausführungsformen von Induktivitäten
 - 5.15.1 Drahtgewickelte Luftspulen
 - 5.15.2 Planare Luftspulen
 - 5.15.3 Spulen mit hochpermeablen Kernen

Kapitel 6 - Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld

- 6.1 Das Induktionsgesetz
- 6.2 Die Selbstinduktion
- 6.3 Einfache Induktivitätsnetzwerke
- 6.4 Die Gegeninduktion
 - 6.4.1 Die Gegeninduktivität zweier Doppelleitungen
 - 6.4.2 Die Koppelfaktoren
- 6.5 Der Energieinhalt des Feldes
 - 6.5.1 Die Energieberechnung aus den Feldgrößen
 - 6.5.2 Die Hystereseverluste
- 6.6 Anwendung der Bewegungsinduktion
 - 6.6.1 Das Generatorprinzip
 - 6.6.2 Das Drehstromsystem
- 6.7 Anwendung der Ruheinduktion
 - 6.7.1 Der verlustlose Übertrager
 - 6.7.2 Die Punktkonvention
 - 6.7.3 Der verlustlose streufreie Übertrager
 - 6.7.4 Der ideale Übertrager

Inhaltsverzeichnis

- 6.7.5 Die Widerstandstransformation
- 6.7.6 Ersatzschaltbilder für den verlustlosen Übertrager
- 6.7.7 Der verlustbehaftete Übertrager
- 6.7.8 Der Spartransformator

Teil II - Periodische und nicht periodische Signalformen

Kapitel 7 - Der Übergang zu den zeitabhängigen Strom- und Spannungsformen

- 7.1 Vorbetrachtungen
- 7.2 Modellbildung
- 7.3 Quasistationäre Rechnung
- 7.4 Die Netzwerkanalyse
- 7.5 Kurvenformen und ihre Kenngrößen bei zeitlich periodischen Vorgängen

Kapitel 8 - Wechselspannung und Wechselstrom

- 8.1 Das Zeigerdiagramm
 - 8.1.1 Der ohmsche Widerstand an Wechselspannung
 - 8.1.2 Die Induktivität an Wechselspannung
 - 8.1.3 Die Kapazität an Wechselspannung
- 8.2 Komplexe Wechselstromrechnung
 - 8.2.1 Der Übergang zur symbolischen Methode
 - 8.2.2 Die Berechnung von Netzwerken mit der symbolischen Methode
 - 8.2.3 Gegenüberstellung der unterschiedlichen Vorgehensweisen
 - 8.2.4 Strom-Spannungs- und Widerstandsdiagramm
 - 8.2.5 Umrechnung zwischen Impedanz und Admittanz
- 8.3 Frequenzabhängige Spannungsteiler
- 8.4 Frequenzkompensierter Spannungsteiler
- 8.5 Resonanzerscheinungen
 - 8.5.1 Der Serienschwingkreis
 - 8.5.2 Der Parallelschwingkreis
- 8.6 Wechselstrom-Messbrücken
 - 8.6.1 Die Wien-Brücke
 - 8.6.2 Die Maxwell-Wien-Brücke
- 8.7 Ortskurven
 - 8.7.1 Ortskurve für die Impedanz einer RL-Reihenschaltung
 - 8.7.2 Umrechnung zwischen Impedanz und Admittanz
 - 8.7.3 Ortskurve für die Admittanz einer RL-Reihenschaltung
 - 8.7.4 Allgemeine Gesetzmäßigkeiten bei der Inversion von Ortskurven
 - 8.7.5 Ortskurven bei komplizierteren Netzwerken
- 8.8 Energie und Leistung bei Wechselspannung
 - 8.8.1 Wirkleistung
 - 8.8.2 Blindleistung
 - 8.8.3 Scheinleistung und Leistungsfaktor
 - 8.8.4 Komplexe Leistung
- 8.9 Leistungsanpassung
 - 8.9.1 Lastimpedanz mit einstellbarem Wirk- und Blindwiderstand
 - 8.9.2 Reiner Wirkwiderstand als Verbraucher
- 8.10 Blindstromkompensation

Inhaltsverzeichnis

8.11 Leistung beim Drehstromsystem

- 8.11.1 Sternschaltung mit Sternpunktleiter
- 8.11.2 Sternschaltung ohne Sternpunktleiter
- 8.11.3 Dreieckschaltung
- 8.11.4 Besondere Eigenschaften des Drehstromsystems

Kapitel 9 - Zeitlich periodische Vorgänge beliebiger Kurvenform

9.1 Grundlegende Betrachtungen

9.2 Die Harmonische Analyse

- 9.2.1 Die komplexe Form der Fourier-Reihe
- 9.2.2 Vereinfachungen bei der Bestimmung der Fourier-Koeffizienten
- 9.2.3 Tabellarische Zusammenstellung wichtiger Fourier-Reihen
- 9.2.4 Die Linienspektren

9.3 Anwendung der Fourier-Reihen in der Schaltungsanalyse

- 9.3.1 Der Ablaufplan
- 9.3.2 Eine einfache Schaltung
- 9.3.3 Die Erzeugung von Subharmonischen
- 9.3.4 Effektivwert und Leistung
- 9.3.5 Weitere Kenngrößen

Kapitel 10 - Schaltvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken

10.1 RC-Reihenschaltung an Gleichspannung

10.2 Reihenschaltung von Kondensator und Stromquelle

10.3 RL-Reihenschaltung an Gleichspannung

10.4 Parallelschaltung von Induktivität und Spannungsquelle

10.5 Schaltvorgänge in Netzwerken mit Wechselspannungsquellen

10.6 Quellen mit periodischen, nicht sinusförmigen Strom- und Spannungsformen

10.7 Konsequenzen aus den Stetigkeitsforderungen

10.8 Vereinfachte Analyse für Netzwerke mit einem Energiespeicher

- 10.8.1 Kondensator und Widerstandsnetzwerk
- 10.8.2 Induktivität und Widerstandsnetzwerk

10.9 Spannungswandlerschaltung

10.10 Wirkungsgradbetrachtungen bei Schaltvorgängen

10.11 Zusammenfassung

10.12 Netzwerke mit mehreren Energiespeichern

- 10.12.1 Serienschwingkreis an Gleichspannung
- 10.12.2 Serienschwingkreis an periodischer Spannung

Kapitel 11 - Die Laplace-Transformation

11.1 Das Fourier-Integral

11.2 Der Übergang zur Laplace-Transformation

11.3 Die Berechnung von Netzwerken mit der Laplace-Transformation

- 11.3.1 Transformation in den Frequenzbereich
- 11.3.2 Aufstellung und Lösung des Gleichungssystems
- 11.3.3 Rücktransformation in den Zeitbereich

Anhang A - Vektoren

A.1 Einheitsvektoren

Inhaltsverzeichnis

A.2 Einfache Rechenoperationen mit Vektoren

A.2.1 Addition und Subtraktion von Vektoren

A.2.2 Multiplikation von Vektor und Skalar

A.3 Das Skalarprodukt

A.4 Das Vektorprodukt

A.5 Zerlegung eines Vektors in seine Komponenten

A.6 Vektorbeziehungen in Komponentendarstellung

A.7 Formeln zur Vektorrechnung

Anhang B - Orthogonale Koordinatensysteme

B.1 Das kartesische Koordinatensystem

B.2 Krummlinige orthogonale Koordinatensysteme

B.3 Die Zylinderkoordinaten

B.4 Die Kugelkoordinaten

Anhang C - Ergänzungen zur Integralrechnung

C.1 Das Linienintegral einer vektoriellen Größe

C.2 Der Fluss eines Vektorfeldes

Anhang D - Physikalische Grundbegriffe

D.1 Physikalische Größen

D.2 Physikalische Gleichungen

D.2.1 Größengleichungen

D.2.2 Zuggeschnittene Größengleichungen

Anhang E - Komplexe Zahlen

E.1 Bezeichnungen

E.2 Rechenoperationen

Anhang F - Ergänzungen zu den Ortskurven

F.1 Beweis für die Gültigkeit des ersten Verfahrens

F.2 Beweis für die Gültigkeit des 2. Verfahrens

F.3 Die Inversion einer Geraden durch den Nullpunkt

F.4 Die Inversion einer Geraden, die nicht durch den Nullpunkt verläuft

F.5 Die Inversion eines Kreises

Anhang G - Ergänzungen zur Fourier-Entwicklung

G.1 Die Konvergenz der Fourier-Reihen

G.2 Das Gibbs'sche Phänomen

Anhang H - Kleine mathematische Formelsammlung

H.1 Additionstheoreme

H.2 Integrale

H.3 Fourier-Entwicklungen

H.4 Tabellen zur Laplace-Transformation

Literaturverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Symbole

Register

Inhaltsverzeichnis

A

Abklingkonstante 502
Abschirmung 59
Additionstheoreme 606
Admittanz 342
Ähnlichkeitssatz 531
Akkumulator 121
Akzeptoren 173
AL-Wert 227
Ampèremeter 138
Amplitude 276
Amplitudengang 356
Amplitudenspektrum 445, 451
Anfangsbedingung 467
Anion 165
Anode 161
Anzapfung 303
aperiodischer Fall 502
aperiodischer Grenzfall 503
Äquipotentialfläche 44
Äquipotentiallinie 44
atomare Masse-Einheit 574
Atomkern 25
Atommodell 25
Aufpunkt 29
Aufpunktskoordinate 29
Ausgleichsvorgang 465
Austrittsarbeit 164
Außenleiter 280
Außenleiterspannung 281, 408

B

Bandbreite 371, 377
Bändermodell 172
Basiseinheiten 572
Betriebsart
 diskontinuierlich 489
 kontinuierlich 489
Beweglichkeit 95
Bewegungsinduktion 248, 275
Bezugspotential 42
bifilar 105
Bildfunktion 520, 525

Inhaltsverzeichnis

Blindenergie 394
Blindleistung 393, 396, 456
 Verzerrungs- 456
Blindleitwert 336, 342
 kapazitiver 336
Blindstrom 395
Blindstromkompensation 405
Blindwiderstand 342
 induktiver 335
Blochwände 208
Brechungsgesetz 68, 108, 214
Brückengleichrichter 511
Brummspannung 460

C

charakteristische Gleichung 498
Coulomb 26
Coulomb'sches Gesetz 26
Curie-Temperatur 210, 235

D

Dämpfung 364, 373
Dämpfungssatz 530
Dauermagnete 210
Defekt-Elektron 172
Diamagnetismus 207
Dielektrikum 62
Dielektrizitätskonstante 26, 63
Dielektrizitätszahl 63
Differentialgleichung 497
 gewöhnliche 497
 inhomogene 466, 497
 lineare 497
Differentiationssatz 533
Diffusionsstrom 174
Dipol 60
 elektrischer 60
 magnetischer 204
Dipolmoment 60
 magnetisches 204
Dirichlet'sche Bedingungen 429, 598
Dissoziation 166
Donatoren 173
Doppelleitung 221
Dotierung 173

Inhaltsverzeichnis

Drehfeld 279, 416
Drehkondensator 76
Drehstrom 279
Drehstromsystem 279, 407
Dreieckschaltung 282, 412
Drei-Leiter-System 282
Drei-Phasen-System 278
Driftgeschwindigkeit 95
Durchbruchsspannung 178
Durchflutung 196
Durchflutungsgesetz 196
Durchlassrichtung 177

E

Effektivwert 322, 452
 des Wechselanteils 458
Effektivwertzeiger 331
Eigenleitfähigkeit 173
Eigenwert 498
Einheitsvektor 549
elektrische Erregung 47
elektrischer Strom 90
elektrochemisches Äquivalent 168
Elektroden 89
Elektrolyse 167
Elektrolyt 166
Elektronenfehlstelle 172
Elektronenhülle 25
Elektronenmangel 26
Elektronenpolarisation 61
Elektronenüberschuss 26
Elektronenvolt 162, 574
Elementarladung 25
Energie
 elektrische 78
 magnetische 268
Energiedichte
 elektrische 80
 magnetische 272
Erregung
 elektrische 47
 magnetische 194
Ersatzschaltbild 77, 81, 316
 T- 288

Inhaltsverzeichnis

Euler'sche Formel 579

F

Faltungintegral 536

Faltungssatz 536

Faraday'scher Käfig 59

Faraday'sches Gesetz 168

Feld 27

elektrisches 28

elektrostatisches 28

homogenes 37

inhomogenes 37

magnetisches 185

Feldemission 164

Feldkonstante 26

elektrische 26

magnetische 192

Feldlinie 35

Feldstärke 28

elektrische 28

magnetische 194

Ferritkern 235

Ferromagnetismus 208

Flächenladung 34, 49

Flächenladungsdichte 35

Flächennormale 46, 568

Fluss 46

eines Vektorfeldes 567

elektrischer 46

magnetischer 203

verketteter 275

-verkettung 196, 220

Flussdichte 46

elektrische 46

magnetische 188

Formfaktor 459

Fotoemission 164

Fourier

Fourier-Analyse 428

Fourier-Koeffizienten 432

Komplexe Fourier-Reihe 435

Fourier-Integral 515

Fourier-Transformation 520

inverse 520

Freilaufdiode 479

Inhaltsverzeichnis

Freilaufpfad 479

Frequenz 276

Frequenzbereich 445

Frequenzgang 356

Funktion

gerade Funktion 438

ungerade Funktion 438

Funktionensystem

vollständiges 598

G

galvanische Trennung 298

Galvanisieren 167

Gauss'sche Zahlenebene 578

Gegeninduktion 259

Gegeninduktivität 260

Gegentakt 510

Generator 275

Gibbs'sches Phänomen 601

Gleichrichter 165

Gleichrichtwert 321

Gleichstrom 94

Glühemission 164

Grenzfrequenz 357, 370

Größengleichung 575

zugeschnittene 576

Grundschiwingung 428

Grundschiwingungsgehalt 459

Güte 364, 373

H

Halbwellensymmetrie 439

Hall-Effekt 238

Harmonische 428

Analyse 428

Hauptinduktivität 299

Heaviside'scher Entwicklungssatz 539

Heißeleiter 106

Hochpass 357

Hochsetzsteller 487

homogene Lösung 465, 497

Hülle

unendlich ferne 36, 42

Hüllflächenintegral 564

Inhaltsverzeichnis

Hysteresekurve 208

Hystereseschleife 273

Hystereseverluste 274

I

imaginäre Einheit 578

Imaginärteil 580

Impedanz 342

Impedanztransformation 421

Induktion

magnetische 188

Induktionsgesetz

Faraday'sches 251

Induktivität 218

äußere 222

innere 222

Parallelschaltung 258

Reihenschaltung 257

Influenz 55

magnetische 185

Innenwiderstand 141

Integralsinus 602

Integrationssatz 534

Inversion 383

Inversion der Ortskurve 589

Ion 96, 165

K

Kaltleiter 106

Kapazität 68

Wicklungs- 233

Kation 165

Katode 161

Kirchhoff'sche Gleichungen 344, 535

Kirchhoff'sche Gleichungen 126

Klemmenverhalten 119

Klirrfaktor 459

Knoten 125

Knotenregel 125

Koeffizienten

komplexe 435

Koerzitivfeldstärke 209

Kompensation 407

komplexe Amplitude 340

komplexe Frequenz 525

Inhaltsverzeichnis

- komplexe Leistung 400
- komplexe Zahl 578
 - algebraische Darstellung 580
 - Exponentialdarstellung 580
 - trigonometrische Darstellung 580
- komplexer Zeiger 578
- Komponentendarstellung 553
- Komponentenzerlegung 552
- Kondensator 69
 - Parallelschaltung 73
 - Reihenschaltung 73
- Konduktanz 342
- konjugiert komplex 579
- Konvektionsstrom 90
- Konvergenz
 - der Fourier-Reihen 596
 - gleichmäßige 600
- Koordinatensystem 556
 - kartesisches 556
 - krummliniges 558
 - Kugel- 561
 - orthogonales 556
 - Zylinder- 560
- Koppelfaktor 267
- Kopplung 267
- Kraft 27
 - Lorentz- 191
- Kreisfrequenz 276
- Kreuzprodukt 551
- Kristallgitter 171
- Kugelkondensator 70
- Kurzschluss 141, 335, 336
- Kurzschlussstrom 141

L

- Ladung
 - freie 62
 - influenzierte 57
 - Polarisations- 62
- Ladungsdichten 34
- Ladungsverteilungen 32
- Laplace-Transformation 525
 - inverse 525
- Läufer 278
- Leerlauf 335, 336

Inhaltsverzeichnis

Leerlaufspannung 141
Leistung 110
 verfügbare 145
Leistungsanpassung 144, 402
Leistungsfaktor 396, 406, 456
Leistungsspektrum 452
leitende Oberfläche 53
Leiter 94
Leiterspannung 281
Leiterstrom 280
Leitfähigkeit 97
 spezifische 97
Leitung
 selbstständige 165
 unselbstständige 165
Leitungsband 171
Leitwert 101, 342
 elektrischer 101
 magnetischer 216
 Schein- 342
Lenz'sche Regel 248
Linienintegral 564
Linienladung 34
Linienladungsdichte 34
Linienspektrum 445, 516
Loch 172
Löcherstrom 172
Lorentz-Kraft 191
Luftspalt 225
Luftspule 231

M

Magnetfeld 185
magnetischer Kreis 214
Magnetisierung 186, 204
Majoritätsträger 174
Masche 124
 -nauftrennung 155
Maschenregel 124
Maximalwert 324
Mehrleitersystem 270
Mehrphasensystem 278
 symmetrisches 278
metrische Faktoren 559

Inhaltsverzeichnis

Minoritätsträger 174
Mittelwert 320
MKSA-System 572
Moivre'sche Formel 583
Moment
 magnetisches 204
Momentanwert 276, 322
Motor 275

N

Netzwerk 119
Netzwerkgraph 152
Neukurve 208
Neutralleiter 280
n-Leiter 174
Normalform 429
Normalkomponente 49
Normierte Darstellung 356, 369, 376
NTC 106
Nukleonen 26

O

Oberfunktion 525
Oberschwingung 428
Oberschwingungsgehalt 459
Oersted'sches Gesetz 195
Ohm'sches Gesetz 99
 des magnetischen Kreises 216
 in differentieller Form 99
 in integraler Form 100
Ordnungszahl 25
Orientierungspolarisation 61
Originalfunktion 520, 525
Orthogonalität 556
Orthogonalitätsrelation 430
Ortskurve 381, 585
Ortsvektor 548, 557

P

Parallelschaltung
 von Induktivitäten 258
 von Kondensatoren 73
 von Widerständen 127
Paramagnetismus 207
Parseval'sche Gleichung 452, 598

Inhaltsverzeichnis

Partialbruchzerlegung 537
Partialsomme 596
partikuläre Lösung 465, 497
Periodendauer 276, 319
periodischer Fall 503
Permeabilität 192, 205
Permeabilitätszahl 205
Phase 279
Phasenanschnittschaltung 325
Phasenbrücke 422
Phasengang 356
Phasenlage 277
Phasenschiebernetzwerk 422
Phasenspannung 279
Phasenspektrum 445
Phasenstrom 279
Phasenverschiebung 277
Plattenkondensator 69
p-Leiter 174
pn-Übergang 175
Polarisation 60
 dielektrische 60
 Elektronen- 61
 magnetische 204
 Orientierungs- 61
 Verschiebungs- 60
Polarisationsflächenladung 65
Polarisationsladungen 62
Polarisationsraumladung 65
Potential 41
 elektrostatishes 41
Potentialtrennung 282
Potentiometer 106, 134
 Trimm- 106
Primärspannung 294
Primärwicklung 283
PTC 106
Pulspaketsteuerung 449
Punktkonvention 288
Punktladung 27, 34

Q

Quadratischer Mittelwert 322
Quasistationäre Rechnung 317

Inhaltsverzeichnis

Quellenfeld 41, 196
Quellenspannung 141
Quellenstrom 142
Quellpunktskoordinate 29

R

Randbedingung 51
Raumladung 34
Raumladungsdichte 35
Raumladungsgesetz 164
Reaktanz 342
Realteil 580
Rechteckimpuls 522
Rechteckschwingung 532
Reihenschaltung
 von Induktivitäten 257
 von Kondensatoren 73
 von Widerständen 127
Rekombination 173
Reluktanz 216
Remanenz 209
Resistanz 342
Resonanz
 Spannungs- 364
 Strom- 373
Resonanzfrequenz 363
Ringintegral 40, 564
Ringschaltung 282
Rotor 76, 278
Ruheinduktion 250, 282

S

Sättigung 209
Sättigungsstrom 164
Saugkreis 367
Schaltbild 119
Schaltkreis 119
Schaltungstopologie 119
Scheinleistung 400, 456
Scheinleitwert 342
Scheinwiderstand 342
Scheitelfaktor 459
Scheitelwert 276
Schirmwirkung 59

Inhaltsverzeichnis

Schrittspannung	115
Schwebung	427, 508
Schwingkreis	
Parallel-	371
Reihen-	362
Serien-	362
Schwingungsbreite	324
Schwingungsdauer	276
Sekundäremission	164
Sekundärspannung	294
Sekundärwicklung	283
Selbstinduktion	256
Selbstinduktivität	259
shunt	138
Skalar	548
Skalarpotential	
elektrisches	41
magnetisches	202
Skalarprodukt	550
Solenoid	200
Spannung	45
elektrische	45
magnetische	202
Spannungsabfall	133
Spannungsdiagramm	351
Spannungsquelle	121, 141
Spannungsresonanz	364
Spannungsstabilisierung	462
Spannungsteiler	132, 360
belasteter	134
frequenzabhängige	354
Spannungsüberhöhung	364, 403
Spannungswandler	486, 495
Spartransformator	303
Spektralform	429
Spektralfunktion	520
Spektrum	
Amplituden-	445
kontinuierliches	518
Leistungs-	452
Linien-	445, 518
Phasen-	445
Sperrkreis	376

Inhaltsverzeichnis

- Sperrschicht 177
- Spin 204
- Spitzenwert 276, 324
- Spitzenwertzeiger 330
- Spitze-Spitze-Wert 324
- Sprungfunktion 524, 526
- Spule 218
 - planare 234
- Stator 76, 278
- Sternpunkt 280
- Sternpunktleiter 280
- Sternschaltung 280, 407
- Störfunktion 497
- Störleitung 173
- Strang 279
- Strangspannung 279, 408
- Strangstrom 279
- Streufeld 56, 200, 282
- Streugrad 300
- Streuinduktivität 299
- Streuung 300
- Strom
 - Diffusions- 174
- Stromdiagramm 351
- Stromdichte 91
- Stromquelle 122, 142
- Stromresonanz 373
- Stromrichtung 91
- Stromstärke 90
- Stromteiler 137
- Stromüberhöhung 373
- Subharmonische 450
- Supraleitung 172
- Suszeptanz 342
- Suszeptibilität
 - dielektrische 64
 - magnetische 206
- Symbolische Methode 315, 339
- Symmetrie
 - dritter Art 439
 - erster Art 438
 - vierter Art 439
 - zweiter Art 438

Inhaltsverzeichnis

Symmetrieeigenschaft 438
Symmetrische Belastung 408

T

Teilkapazitäten 77
T-Ersatzschaltbild 288
Tiefpass 358
Topologie 119
Toroidspule 198, 219
Transformator 282

U

Überlagerungsprinzip 149
Übersetzungsverhältnis 294
Überspannung 479
Übertrager 282

- fest gekoppelter 301
- idealer 295
- lose gekoppelter 301
- strefreier 283, 294
- verlustbehafteter 302
- verlustloser 283

Unterfunktion 525

V

Valenzband 171
Valenzelektron 170
VDR 107
Vektor 548

- freier 548
- gebundener 548

vektorielles Flächenelement 46
Vektorprodukt 551
Verbindungszweig 154
Verlustfaktor 364, 373
Verlustleistung 111
Verlustleistungsdichte 112
Verschiebungsdichte 57
Verschiebungspolarisation 60
Verschiebungssatz 528
Verschiebungsstrom 90
Verstimmung 370
Verzerrungsblindleistung 458
Vielschichtkondensator 75
Vier-Leiter-System 280

Inhaltsverzeichnis

Vierpol 354
vollständiger Baum 154
Voltmeter 134

W

Wechselspannung 277
Wechselstromgenerator 275
Weiß'sche Bezirke 208
Welligkeit 460
Wertigkeit 166
Wheatstone-Brücke 134
Wickelkondensator 77
Wicklung 283
Wicklungskapazität 233
Widerstand 100

- Blind- 342
- Draht- 105
- Dreh- 106
- elektrischer 100
- Fest- 104
- induktiver 335
- lichtabhängiger 107
- magnetischer 216
- Masse- 106
- Parallelschaltung 127
- Reihenschaltung 127
- Schein- 342
- Schicht- 105
- Schiebe- 106
- spannungsabhängiger 107
- spezifischer 97
- temperaturabhängiger 106
- Wirk- 342

Widerstandsanpassung 145
Widerstandsdiagramm 352
Widerstandsreihe 104
Widerstandstransformation 297
Windung 282
Winkelgeschwindigkeit 276
Wirbelfeld 41, 196
Wirkleistung 392, 454

- mittlere 392
- verfügbare 403, 404

Wirkungsgrad 147, 403, 490

Z

Inhaltsverzeichnis

Zählpeilsystem 123

Generator- 123

Verbraucher- 123

Zeiger

Effektivwert- 331

Spitzenwert- 330

Zeigerdiagramm 329

Zeitbereich 445

Zeitkonstante 467, 471

Zeitverschiebung 444

Zeitwert 276

Zweig 151

Verbindungs- 154

Zweipol 119, 391

Zwischenharmonische 450

[Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.](#)

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>