



Manfred Albach

Grundlagen der Elektrotechnik 1

**Erfahrungssätze, Bauelemente,
Gleichstromschaltungen**

3., aktualisierte Auflage

Grundlagen der Elektrotechnik 1

Grundlagen der Elektrotechnik 1

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Elektrotechnik 1

Impressum

Inhaltsübersicht

Vorwort 11

Kapitel 1 - Das elektrostatische Feld 15

Kapitel 2 - Das stationäre elektrische Strömungsfeld 79

Kapitel 3 - Einfache elektrische Netzwerke 109

Kapitel 4 - Stromleitungsmechanismen 151

Kapitel 5 - Das stationäre Magnetfeld 175

Kapitel 6 - Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld 233

Anhang A - Vektoren 303

Anhang B - Orthogonale Koordinatensysteme 311

Anhang C - Ergänzungen zur Integralrechnung 319

Anhang D - Physikalische Grundbegriffe 327

Literaturverzeichnis 333

Verzeichnis der verwendeten Symbole 335

Griechisches Alphabet 341

Koordinatensysteme 342

Register 345

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 11

Kapitel 1 - Das elektrostatische Feld 15

1.1 Die elektrische Ladung 17

1.2 Das Coulomb'sche Gesetz 18

Inhaltsverzeichnis

1.3 Die elektrische Feldstärke	19
1.4 Überlagerung von Feldern	21
1.5 Kräfte zwischen Ladungsverteilungen	24
1.6 Ladungsdichten	26
1.7 Darstellung von Feldern	27
1.7.1 Feldbild für zwei Punktladungen	29
1.7.2 Qualitative Darstellung von Feldbildern	31
1.8 Das elektrostatische Potential	31
1.8.1 Das Potential einer Punktladung	34
1.8.2 Äquipotentialflächen	36
1.9 Die elektrische Spannung	37
1.10 Die elektrische Flussdichte	38
1.11 Das Verhalten der Feldgrößen bei einer Flächenladung	41
1.12 Feldstärke an leitenden Oberflächen	45
1.13 Die Influenz	47
1.13.1 Dünne leitende Platten im homogenen Feld	47
1.13.2 Im leitenden Körper eingeschlossener Hohlraum	49
1.14 Die dielektrische Polarisierung	51
1.15 Kräfte im inhomogenen Feld	57
1.16 Sprungstellen der Dielektrizitätskonstanten	58
1.17 Die Kapazität	60
1.17.1 Der Plattenkondensator	61
1.17.2 Der Kugelkondensator	62
1.18 Einfache Kondensatornetzwerke	65
1.19 Praktische Ausführungsformen von Kondensatoren	67
1.19.1 Der Vielschichtkondensator	67
1.19.2 Der Drehkondensator	68
1.19.3 Der Wickelkondensator	69
1.20 Die Teilkapazitäten	69
1.21 Der Energieinhalt des Feldes	70
Kapitel 2 - Das stationäre elektrische Strömungsfeld	79
2.1 Der elektrische Strom	81

Inhaltsverzeichnis

- 2.2 Die Stromdichte 83
- 2.3 Definition des stationären Strömungsfeldes 86
- 2.4 Ladungsträgerbewegung im Leiter 86
- 2.5 Die spezifische Leitfähigkeit und der spezifische Widerstand 88
- 2.6 Das Ohm'sche Gesetz 91
- 2.7 Praktische Ausführungsformen von Widerständen 96
 - 2.7.1 Festwiderstände 96
 - 2.7.2 Einstellbare Widerstände 98
 - 2.7.3 Weitere Widerstände 98
- 2.8 Das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen 99
 - 2.8.1 Verschwindende Leitfähigkeit in einem Teilbereich 101
 - 2.8.2 Perfekte Leitfähigkeit in einem Teilbereich 101
- 2.9 Energie und Leistung 102

Kapitel 3 - Einfache elektrische Netzwerke 109

- 3.1 Zählpeile 111
- 3.2 Spannungs- und Stromquellen 113
- 3.3 Zählpeilsysteme 115
- 3.4 Die Kirchhoff'schen Gleichungen 115
- 3.5 Einfache Widerstandsnetzwerke 119
 - 3.5.1 Der Spannungsteiler 124
 - 3.5.2 Der belastete Spannungsteiler 126
 - 3.5.3 Messbereichserweiterung eines Spannungsmessgerätes 128
 - 3.5.4 Der Stromteiler 129
 - 3.5.5 Messbereichserweiterung eines Strommessgerätes 130
 - 3.5.6 Widerstandsmessung 130
- 3.6 Reale Spannungs- und Stromquellen 133
- 3.7 Wechselwirkungen zwischen Quelle und Verbraucher 135
 - 3.7.1 Zusammenschaltung von Spannungsquellen 135
 - 3.7.2 Leistungsanpassung 136
 - 3.7.3 Wirkungsgrad 139
- 3.8 Das Überlagerungsprinzip 141
- 3.9 Analyse umfangreicher Netzwerke 143

Kapitel 4 - Stromleitungsmechanismen 151

Inhaltsverzeichnis

4.1 Stromleitung im Vakuum	153
4.2 Stromleitung in Gasen	157
4.3 Stromleitung in Flüssigkeiten	158
4.4 Ladungstransport in Halbleitern	162
4.4.1 Der pn-Übergang	166
4.4.2 Die Diode	169
Kapitel 5 - Das stationäre Magnetfeld	175
5.1 Magnete	177
5.2 Kraft auf stromdurchflossene dünne Leiter	179
5.3 Kraft auf geladene Teilchen	183
5.4 Definition der Stromstärke	183
5.5 Die magnetische Feldstärke	186
5.6 Das Oersted'sche Gesetz	187
5.7 Die magnetische Feldstärke einfacher Leiteranordnungen	189
5.7.1 Unendlich langer kreisförmiger Linienleiter	189
5.7.2 Toroidspule	190
5.7.3 Lang gestreckte Zylinderspule	192
5.8 Die magnetische Spannung	194
5.9 Der magnetische Fluss	195
5.10 Die magnetische Polarisierung	195
5.10.1 Diamagnetismus	199
5.10.2 Paramagnetismus	199
5.10.3 Ferromagnetismus	200
5.10.4 Dauermagnete	202
5.11 Das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen	204
5.12 Die Analogie zwischen elektrischem und magnetischem Kreis	206
5.13 Die Induktivität	210
5.13.1 Induktivität der Ringkernspule	211
5.13.2 Induktivität einer Doppelleitung	213
5.14 Der magnetische Kreis mit Luftspalt und der AL-Wert	217
5.14.1 Zusammenhang von Luftspatllänge und Windungszahl	219
5.14.2 Zusammenhang von Luftspatllänge und Flussdichte	221
5.15 Praktische Ausführungsformen von Induktivitäten	223

Inhaltsverzeichnis

- 5.15.1 Drahtgewickelte Luftspulen 223
- 5.15.2 Planare Luftspulen 226
- 5.15.3 Spulen mit hochpermeablen Kernen 226

Kapitel 6 - Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld 233

- 6.1 Das Induktionsgesetz 235
- 6.2 Die Selbstinduktion 248
- 6.3 Einfache Induktivitätsnetzwerke 249
- 6.4 Die Gegeninduktion 250
 - 6.4.1 Die Gegeninduktivität zweier Doppelleitungen 254
 - 6.4.2 Die Koppelfaktoren 259
- 6.5 Der Energieinhalt des Feldes 260
 - 6.5.1 Die Energieberechnung aus den Feldgrößen 263
 - 6.5.2 Die Hystereseverluste 265
- 6.6 Anwendung der Bewegungsinduktion 267
 - 6.6.1 Das Generatorprinzip 267
 - 6.6.2 Das Drehstromsystem 270
- 6.7 Anwendung der Ruheinduktion 274
 - 6.7.1 Der verlustlose Übertrager 275
 - 6.7.2 Die Punktkonvention 280
 - 6.7.3 Der verlustlose streufreie Übertrager 286
 - 6.7.4 Der ideale Übertrager 287
 - 6.7.5 Die Widerstandstransformation 289
 - 6.7.6 Ersatzschaltbilder für den verlustlosen Übertrager 289
 - 6.7.7 Der verlustbehaftete Übertrager 294
 - 6.7.8 Der Spartransformator 295

Anhang A - Vektoren 303

- A.1 Einheitsvektoren 305
- A.2 Einfache Rechenoperationen mit Vektoren 305
 - A.2.1 Addition und Subtraktion von Vektoren 305
 - A.2.2 Multiplikation von Vektor und Skalar 306
- A.3 Das Skalarprodukt 306
- A.4 Das Vektorprodukt 307
- A.5 Zerlegung eines Vektors in seine Komponenten 308

Inhaltsverzeichnis

A.6 Vektorbeziehungen in Komponentendarstellung 309

A.7 Formeln zur Vektorrechnung 310

Anhang B - Orthogonale Koordinatensysteme 311

B.1 Das kartesische Koordinatensystem 312

B.2 Krummlinige orthogonale Koordinatensysteme 314

B.3 Die Zylinderkoordinaten 316

B.4 Die Kugelkoordinaten 317

Anhang C - Ergänzungen zur Integralrechnung 319

C.1 Das Linienintegral einer vektoriellen Größe 320

C.2 Der Fluss eines Vektorfeldes 323

Anhang D - Physikalische Grundbegriffe 327

D.1 Physikalische Größen 328

D.2 Physikalische Gleichungen 331

D.2.1 Größengleichungen 331

D.2.2 Zuggeschnittene Größengleichungen 332

Literaturverzeichnis 333

Verzeichnis der verwendeten Symbole 335

Griechisches Alphabet 341

Koordinatensysteme 342

Register 345

Vorwort

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

Inhaltsverzeichnis

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

2.1 Der elektrische Strom

2.2 Die Stromdichte

2.3 Definition des stationären Strömungsfeldes

Inhaltsverzeichnis

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

Inhaltsverzeichnis

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

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 Polarisierung

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

Inhaltsverzeichnis

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 Luftspatlänge und Windungszahl

5.14.2 Zusammenhang von Luftspatlänge und Flusssichte

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

6.7.5 Die Widerstandstransformation

Inhaltsverzeichnis

6.7.6 Ersatzschaltbilder für den verlustlosen Übertrager

6.7.7 Der verlustbehaftete Übertrager

6.7.8 Der Spartransformator

Anhang A - Vektoren

A.1 Einheitsvektoren

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 Zugeschnittene Größengleichungen

Literaturverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Symbole

Inhaltsverzeichnis

Griechisches Alphabet

Koordinatensysteme

Register

A

Abschirmung 51
Akkumulator 113
Akzeptoren 165
AL-Wert 219
Ampèremeter 130
Amplitude 268
Anion 157
Anode 153
Anzapfung 295
Äquipotentialfläche 36
Äquipotentiallinie 36
atomare Masse-Einheit 330
Atomkern 17
Atommodell 17
Aufpunkt 21
Aufpunktskoordinate 21
Austrittsarbeit 156
Außenleiter 272
Außenleiterspannung 273

B

Bändermodell 164
Basiseinheiten 328
Beweglichkeit 87
Bewegungsinduktion 240, 267
Bezugspotential 34
bifilar 97

Inhaltsverzeichnis

Blochwände 200

Brechungsgesetz 60, 100, 206

C

Coulomb 18

Coulombsches Gesetz 18

Curie-Temperatur 202, 227

D

Dauermagnete 202

Defekt-Elektron 164

Diamagnetismus 199

Dielektrikum 54

Dielektrizitätskonstante 18, 55

Dielektrizitätszahl 55

Diffusionsstrom 166

Dipol 52

 elektrischer 52

 magnetischer 196

Dipolmoment 52

 magnetisches 196

Dissoziation 158

Donatoren 165

Doppelleitung 213

Dotierung 165

Drehfeld 271

Drehkondensator 68

Drehstrom 271

Drehstromsystem 271

Dreieckschaltung 274

Drei-Leiter-System 274

Drei-Phasen-System 270

Driftgeschwindigkeit 87

Inhaltsverzeichnis

Durchbruchsspannung 170

Durchflutung 188

Durchflutungsgesetz 188

Durchlassrichtung 169

E

Eigenleitfähigkeit 165

Einheitsvektor 305

elektrische Erregung 39

elektrischer Strom 82

elektrochemisches Äquivalent 160

Elektroden 81

Elektrolyse 159

Elektrolyt 158

Elektronenfehlstelle 164

Elektronenhülle 17

Elektronenmangel 18

Elektronenpolarisation 53

Elektronenüberschuss 18

Elektronenvolt 154, 330

Elementarladung 17

Energie

elektrische 70

magnetische 260

Energiedichte

elektrische 72

magnetische 264

Erregung

elektrische 39

magnetische 186

Ersatzschaltbild 69, 73

T- 280

F

Inhaltsverzeichnis

Faradayscher Käfig 51

Faradaysches Gesetz 160

Feld 19

elektrisches 20

elektrostatisches 20

homogenes 29

inhomogenes 29

magnetisches 177

Feldemission 156

Feldkonstante 18

elektrische 18

magnetische 184

Feldlinie 27

Feldstärke 20

elektrische 20

magnetische 186

Ferritkern 227

Ferromagnetismus 200

Flächenladung 26, 41

Flächenladungsdichte 27

Flächennormale 38, 324

Fluss 38

eines Vektorfeldes 323

elektrischer 38

magnetischer 195

verketteter 267

-verkettung 188, 212

Flussdichte 38

elektrische 38

magnetische 180

Fotoemission 156

Frequenz 268

G

Inhaltsverzeichnis

galvanische Trennung 290

Galvanisieren 159

Gegeninduktion 251

Gegeninduktivität 252

Generator 267

Gleichrichter 157

Gleichstrom 86

Glühemission 156

Größengleichung 331

 zugeschnittene 332

H

Hall-Effekt 230

Hauptinduktivität 291

Heißeiter 98

Hülle

 unendlich ferne 28, 34

Hüllflächenintegral 320

Hysteresekurve 200

Hystereseschleife 265

Hystereseverluste 266

I

Induktion

 magnetische 180

Induktionsgesetz

 Faradaysches 243

Induktivität 210

 äußere 214

 innere 214

 Parallelschaltung 250

 Reihenschaltung 249

Influenz 47

 magnetische 177

Inhaltsverzeichnis

Innenwiderstand 133

Ion 88, 157

K

Kaltleiter 98

Kapazität 60

Wicklungs- 225

Kation 157

Katode 153

Kirchhoffsche Gleichungen 118

Klemmenverhalten 111

Knoten 117

Knotenregel 117

Koerzitivfeldstärke 201

Komponentendarstellung 309

Komponentenzerlegung 308

Kondensator 61

Parallelschaltung 65

Reihenschaltung 65

Konvektionsstrom 82

Koordinatensystem 312

kartesisches 312

krummliniges 314

Kugel- 317

orthogonales 312

Zylinder- 316

Koppelfaktor 259

Kopplung 259

Kraft 19

Lorentz- 183

Kreisfrequenz 268

Kreuzprodukt 307

Kristallgitter 163

Inhaltsverzeichnis

Kugelkondensator 62

Kurzschluss 133

Kurzschlussstrom 133

L

Ladung

freie 54

influenzierte 49

Polarisations- 54

Ladungsdichten 26

Ladungsverteilungen 24

Läufer 270

Leerlaufspannung 133

Leistung 102

verfügbare 137

Leistungsanpassung 136

leitende Oberfläche 45

Leiter 86

Leiterspannung 273

Leiterstrom 272

Leitfähigkeit 89

spezifische 89

Leitung

selbstständige 157

unselbstständige 157

Leitungsband 163

Leitwert 93

elektrischer 93

magnetischer 208

Lenzsche Regel 240

Linienintegral 320

Linienladung 26

Linienladungsdichte 26

Inhaltsverzeichnis

Loch 164

Löcherstrom 164

Lorentz-Kraft 183

Luftspalt 217

Luftspule 223

M

Magnetfeld 177

magnetischer Kreis 206

Magnetisierung 178, 196

Majoritätsträger 166

Masche 116

-nauftrennung 147

Maschenregel 116

Mehrleitersystem 262

Mehrphasensystem 270

symmetrisches 270

metrische Faktoren 315

Minoritätsträger 166

MKSA-System 328

Moment

magnetisches 196

Momentanwert 268

Motor 267

N

Netzwerk 111

Netzwerkgraph 144

Neukurve 200

Neutralleiter 272

n-Leiter 166

Normalkomponente 41

NTC 98

Inhaltsverzeichnis

Nukleonen 18

O

Oerstedtsches Gesetz 187

Ohmsches Gesetz 91

des magnetischen Kreises 208

in differentieller Form 91

in integraler Form 92

Ordnungszahl 17

Orientierungspolarisation 53

Orthogonalität 312

Ortsvektor 304, 313

P

Parallelschaltung

von Induktivitäten 250

von Kondensatoren 65

von Widerständen 119

Paramagnetismus 199

Periodendauer 268

Permeabilität 184, 197

Permeabilitätszahl 197

Phase 271

Phasenlage 269

Phasenspannung 271

Phasenstrom 271

Phasenverschiebung 269

Plattenkondensator 61

p-Leiter 166

pn-Übergang 167

Polarisation 52

dielektrische 52

Elektronen- 53

magnetische 196

Inhaltsverzeichnis

Orientierungs- 53

Verschiebungs- 52

Polarisationsflächenladung 57

Polarisationsladungen 54

Polarisationsraumladung 57

Potential 33

elektrostatishes 33

Potentialtrennung 274

Potentiometer 98, 126

Trimm- 98

Primärspannung 286

Primärwicklung 275

PTC 98

Punktkonvention 280

Punktladung 19, 26

Q

Quellenfeld 33, 188

Quellenspannung 133

Quellenstrom 134

Quellpunktskoordinate 21

R

Randbedingung 43

Raumladung 26

Raumladungsdichte 27

Raumladungsgesetz 156

Reihenschaltung

von Induktivitäten 249

von Kondensatoren 65

von Widerständen 119

Rekombination 165

Reluktanz 208

Inhaltsverzeichnis

Remanenz 201
Ringintegral 32, 320
Ringschaltung 274
Rotor 68, 270
Ruheinduktion 242, 274

S

Sättigung 201
Sättigungsstrom 156
Schaltbild 111
Schaltkreis 111
Schaltungstopologie 111
Scheitelwert 268
Schirmwirkung 51
Schrittspannung 107
Schwingungsdauer 268
Sekundäremission 156
Sekundärspannung 286
Sekundärwicklung 275
Selbstinduktion 248
Selbstinduktivität 251
shunt 130
Skalar 304
Skalarpotential
 elektrisches 33
 magnetisches 194
Skalarprodukt 306
Solenoid 192
Spannung 37
 elektrische 37
 magnetische 194
Spannungsabfall 125

Inhaltsverzeichnis

Spannungsquelle 113, 133

Spannungsteiler 124

belasteter 126

Spartransformator 295

Sperrschicht 169

Spin 196

Spitzenwert 268

Spule 210

planare 226

Stator 68, 270

Sternpunkt 272

Sternpunktleiter 272

Sternschaltung 272

Störleitung 165

Strang 271

Strangspannung 271

Strangstrom 271

Streufeld 48, 192, 274

Streugrad 292

Streuinduktivität 291

Streuung 292

Strom

Diffusions- 166

Stromdichte 83

Stromquelle 114, 134

Stromrichtung 83

Stromstärke 82

Stromteiler 129

Supraleitung 164

Suszeptibilität

dielektrische 56

magnetische 198

Inhaltsverzeichnis

T

Teilkapazitäten 69
T-Ersatzschaltbild 280
Topologie 111
Toroidspule 190, 211
Transformator 274

U

Überlagerungsprinzip 141
Übersetzungsverhältnis 286
Übertrager 274

- fest gekoppelter 293
- idealer 287
- lose gekoppelter 293
- streuungsfreier 275, 286
- verlustbehafteter 294
- verlustloser 275

V

Valenzband 163
Valenzelektron 162
VDR 99
Vektor 304

- freier 304
- gebundener 304

vektorielles Flächenelement 38
Vektorprodukt 307
Verbindungszweig 146
Verlustleistung 103
Verlustleistungsdichte 104
Verschiebungsdichte 49
Verschiebungspolarisation 52
Verschiebungsstrom 82

Inhaltsverzeichnis

Vielschichtkondensator 67

Vier-Leiter-System 272

vollständiger Baum 146

Voltmeter 126

W

Wechselspannung 269

Wechselstromgenerator 267

Weißsche Bezirke 200

Wertigkeit 158

Wheatstone-Brücke 126

Wickelkondensator 69

Wicklung 275

Wicklungskapazität 225

Widerstand 92

Draht- 97

Dreh- 98

elektrischer 92

Fest- 96

lichtabhängiger 99

magnetischer 208

Masse- 98

Parallelschaltung 119

Reihenschaltung 119

Schicht- 97

Schiebe- 98

spannungsabhängiger 99

spezifischer 89

temperaturabhängiger 98

Widerstandsanpassung 137

Widerstandsreihe 96

Widerstandstransformation 289

Windung 274

Winkelgeschwindigkeit 268

Inhaltsverzeichnis

Wirbelfeld 33, 188

Wirkungsgrad 139

Z

Zählpeilsystem 115

Generator- 115

Verbraucher- 115

Zeitwert 268

Zweig 143

Verbindungs- 146

Zweipol 111

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>