

Inhalt

Vorwort zur 13. Auflage — V

7	Wechselstromlehre — 1
7.1	Zeitabhängige Ströme und Spannungen — 1
7.1.1	Entstehung von Sinusströmen und -spannungen — 1
7.1.2	Periodische und nichtperiodische Vorgänge — 4
7.1.3	Überlagerung zweier Sinusschwingungen gleicher Frequenz — 7
7.1.4	Darstellung von Schwingungen mit Hilfe komplexer Größen — 9
7.1.5	Oberschwingungen — 17
7.1.6	Gleichrichtung — 18
7.1.7	Mittelwerte periodischer Funktionen — 20
7.1.8	Messung von Wechselgrößen — 29
7.2	Eingeschwungene Sinusströme und -spannungen in linearen RLC-Netzen — 32
7.2.1	Komplexe Zeitfunktion, komplexe Amplitude — 32
7.2.2	Eingeschwungene Vorgänge in linearen Bauelementen — 33
7.2.3	Die Kirchhoff'schen Gleichungen für die komplexen Amplituden — 43
7.2.4	Komplexe Effektivwerte — 46
7.2.5	Parallel- und Reihenschaltung von Impedanzen — 47
7.2.6	Berechnung der reellen Zeitfunktionen mit Hilfe der komplexen Größen — 53
7.2.7	Graphische Lösungen mit Hilfe des Zeigerdiagramms — 58
7.2.8	Allgemeine Analyse linearer RLC-Schaltungen — 62
7.2.9	Ortskurven komplexer Widerstände und Leitwerte — 70
7.2.10	Äquivalente Zweipole — 86
7.2.11	Dualität — 92
7.2.12	Einfache RC-Kettenschaltungen — 94
7.2.13	Lineare Schaltungen mit Quellen unterschiedlicher Frequenz — 102
7.3	Resonanz in RLC-Schaltungen — 103
7.3.1	Freie und erzwungene Schwingungen — 103
7.3.2	Einfache Parallel- und Reihenschwingkreise — 107
7.3.3	Gruppenschaltungen aus den drei Elementen R , L und C — 116
7.3.4	Kombinationen von Reihen- und Parallelschwingkreisen — 127
7.4	Die Leistung eingeschwungener Wechselströme und -spannungen — 136
7.4.1	Leistung in Widerstand, Kondensator und Spule — 136
7.4.2	Wirk-, Blind- und Scheinleistung; Leistungsfaktor — 138
7.4.3	Blindleistungskompensation — 143
7.4.4	Leistungsanpassung — 145

7.5	Der Transformator im eingeschwungenen Zustand — 147
7.5.1	Die Transformatorgleichungen — 147
7.5.2	Der verlustlose Transformator — 150
7.5.3	Der verlust- und streuungsfreie Transformator; Impedanzwandlung — 151
7.5.4	Der ideale Transformator — 153
7.5.5	Vierpolersatzschaltungen des eisenfreien Transformators — 155
7.5.6	Zweipolersatzschaltungen des eisenfreien Transformators — 159
7.5.7	Hysterese- und Wirbelstromverluste im Eisentransformator — 159
7.5.8	Induktive Kopplung zweier Schwingkreise — 164
7.5.9	Dimensionierung von Transformatoren — 166
7.6	Vierpole — 168
7.6.1	Einführung — 168
7.6.2	Die Vierpol-Gleichungen in der Leitwertform — 170
7.6.3	Die Vierpol-Gleichungen in der Widerstandsform — 172
7.6.4	Weitere Formen der Vierpol-Gleichungen — 174
7.6.5	Zusammenschalten von Vierpolen — 176
8	Mehrphasensysteme — 183
8.1	Konstante Leistung im symmetrischen Zweiphasensystem — 183
8.2	Das Drehstromsystem — 184
8.2.1	Spannungen am symmetrischen Drehstromgenerator — 184
8.2.2	Die Spannung zwischen Generator- und Verbraucher-Sternpunkt — 188
8.2.3	Symmetrische und asymmetrische Belastung symmetrischer Drehstromgeneratoren — 190
8.2.4	Zusammenfassender Vergleich symmetrischer Drehstromsysteme — 199
8.2.5	Wirkleistungsmessung im Drehstromsystem mit der Aronschaltung — 201
8.3	Systeme mit mehr als drei Phasen — 205
9	Leitungen — 208
9.1	Die Differenzialgleichungen der Leitung und ihre Lösung — 208
9.2	Veranschaulichung der Lösung — 211
9.3	Die Leitungsgleichungen — 214
9.4	Die charakteristischen Größen der Leitung — 215
9.5	Der Eingangswiderstand — 217
9.6	Der Reflexionsfaktor — 220
9.7	Die ebene Welle — 222
10	Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder — 225
10.1	Das System der Maxwell'schen Gleichungen in Integralform — 225

10.2	Die Maxwell'schen Gleichungen bei harmonischer Zeitabhängigkeit — 226
10.3	Wirbelströme — 227
10.4	Die Maxwell'schen Gleichungen in Differentialform — 232
11	Nichtsinusförmige Vorgänge — 239
11.1	Einführung — 239
11.2	Fourier-Reihe — 243
11.2.1	Reelle Darstellung zeitperiodischer Funktionen — 243
11.2.2	Komplexe Darstellung zeitperiodischer Funktionen — 247
11.3	Die Leistung bei nichtsinusförmigen Strömen und Spannungen — 252
11.4	Die Fourier-Transformation — 255
11.4.1	Der Übergang von der Fourier-Reihe zum Fourier-Integral — 255
11.4.2	Eine Anwendung der Fourier-Transformation — 257
11.4.3	Ausblick auf die Systemtheorie — 258
11.4.4	Einige Eigenschaften der Fourier-Transformation — 261
11.4.5	Die Fourier-Transformierten häufig auftretender Funktionen — 265
11.4.6	Beschreibung der Systemreaktion mit Hilfe der Impulsantwort — 275
12	Die Laplace-Transformation — 279
12.1	Der Übergang von der Fourier- zur Laplace-Transformation — 279
12.2	Einige Eigenschaften der Laplace-Transformation — 281
12.2.1	Linearität — 281
12.2.2	Variablenverschiebung im Zeitbereich — 281
12.2.3	Variablenverschiebung im Frequenzbereich — 282
12.2.4	Differenziation im Zeitbereich — 282
12.2.5	Integration im Zeitbereich — 283
12.2.6	Der Ähnlichkeitssatz — 283
12.2.7	Der Faltungssatz — 283
12.2.8	Die Grenzwertsätze — 284
12.3	Die Laplace-Transformierten häufig auftretender Funktionen — 286
12.4	Die Bestimmung der Originalfunktion aus der Bildfunktion (Rücktransformation) — 288
12.5	Die Behandlung von Ausgleichsvorgängen — 290
12.5.1	Übersicht über den Lösungsweg — 290
12.5.2	Schaltvorgänge bei Gleichstrom — 291
12.5.3	Schaltvorgänge bei Wechselstrom — 301
13	Die z-Transformation — 306
13.1	Allgemeine Zusammenhänge — 306
13.1.1	Einführung und Definition — 306
13.1.2	Der Übergang von der Laplace- zur z-Transformation — 310

13.1.3	Die Umkehrformel — 311
13.2	Einige Eigenschaften der z-Transformation — 312
13.3	Die z-Transformierten häufig auftretender Folgen — 315
13.4	Die Bestimmung der Originalfolge aus der Bildfunktion (Rücktransformation) — 318
13.5	Einige weitere Anwendungen — 321
13.6	Beschreibung der Systemreaktion mit Hilfe der Impulsantwort — 326
14	Systemtheorie — 329
14.1	Zusammenfassender Vergleich zw. zeitkontinuierlichen u. zeitdiskreten Systemen — 329
14.2	Abtastung und Signalrekonstruktion — 332
14.2.1	Zum Abtasttheorem — 332
14.2.2	Zur Signalrekonstruktion — 334
14.3	Ein- und zweiseitige Transformation — 335
14.3.1	Einführung — 335
14.3.2	Die zweiseitige Laplace-Transformation — 335
14.3.3	Ergänzungen zur einseitigen Laplace-Transformation — 337
14.3.4	Die zweiseitige z-Transformation — 339
Weiterführende Literatur — 343	
Stichwortverzeichnis — 347	