

Inhalt

Vorwort zur zwölften Auflage

V

Aus dem Vorwort zur ersten Auflage VI

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	6
7.1.4	Darstellung von Schwingungen mit Hilfe komplexer Größen	8
7.1.5	Oberschwingungen.....	16
7.1.6	Gleichrichtung.....	18
7.1.7	Mittelwerte periodischer Funktionen	20
7.1.8	Messung von Wechselgrößen.....	27
7.2	Eingeschwungene Sinusströme und -spannungen in linearen <i>RLC</i> -Netzen	28
7.2.1	Komplexe Zeitfunktion, komplexe Amplitude.....	28
7.2.2	Eingeschwungene Vorgänge in linearen Bauelementen.....	29
7.2.3	Die Kirchhoff'schen Gleichungen für die komplexen Amplituden	39
7.2.4	Komplexe Effektivwerte	42
7.2.5	Parallel- und Reihenschaltung von Impedanzen	43
7.2.6	Berechnung der reellen Zeitfunktionen mit Hilfe der komplexen Größen	50
7.2.7	Graphische Lösungen mit Hilfe des Zeigerdiagramms	54
7.2.8	Allgemeine Analyse linearer <i>RLC</i> -Schaltungen.....	57
7.2.9	Ortskurven komplexer Widerstände und Leitwerte.....	64
7.2.10	Äquivalente Zweipole	80
7.2.11	Dualität.....	86
7.2.12	Einfache <i>RC</i> -Kettenschaltungen.....	87
7.2.13	Lineare Schaltungen mit Quellen unterschiedlicher Frequenz	95
7.3	Resonanz in <i>RLC</i> -Schaltungen	97
7.3.1	Freie und erzwungene Schwingungen.....	97
7.3.2	Einfache Parallel- und Reihenschwingkreise	100
7.3.3	Gruppenschaltungen aus den drei Elementen <i>R</i> , <i>L</i> und <i>C</i>	109
7.3.4	Kombinationen von Reihen- und Parallelschwingkreisen.....	120
7.4	Die Leistung eingeschwungener Wechselströme und -spannungen	128
7.4.1	Leistung in Widerstand, Kondensator und Spule	128
7.4.2	Wirk-, Blind- und Scheinleistung; Leistungsfaktor	130
7.4.3	Blindleistungskompensation	135
7.4.4	Leistungsanpassung.....	138

7.5	Der Transformator im eingeschwungenen Zustand	140
7.5.1	Die Transformatorgleichungen	140
7.5.2	Der verlustlose Transformator	142
7.5.3	Der verlust- und streuungsfreie Transformator; Impedanzwandlung	143
7.5.4	Der ideale Transformator	145
7.5.5	Vierpolersatzschaltungen des eisenfreien Transformators	147
7.5.6	Zweipolersatzschaltungen des eisenfreien Transformators	151
7.5.7	Hysterese- und Wirbelstromverluste im Eisentransformator	151
7.5.8	Induktive Kopplung zweier Schwingkreise	155
7.5.9	Dimensionierung von Transformatoren	158
7.6	Vierpole	159
7.6.1	Einführung	159
7.6.2	Die Vierpolgleichungen in der Leitwertform	161
7.6.3	Die Vierpolgleichungen in der Widerstandsform	163
7.6.4	Weitere Formen der Vierpol-Gleichungen	165
7.6.5	Zusammenschalten von Vierpolen	167
8.	Mehrphasensysteme	173
8.1	Konstante Leistung im symmetrischen Zweiphasensystem	173
8.2	Das Drehstromsystem	174
8.2.1	Spannungen an symmetrischen Drehstromgeneratoren	174
8.2.2	Die Spannung zwischen Generator- und Verbraucher-Sternpunkt	178
8.2.3	Symmetrische und asymmetrische Belastung symmetrischer Drehstromgeneratoren	180
8.2.4	Zusammenfassender Vergleich symmetrischer Drehstromsysteme	188
8.2.5	Wirkleistungsmessung im Drehstromsystem mit der Aronschaltung	190
8.3	Systeme mit mehr als drei Phasen	194
9.	Leitungen	197
9.1	Die Differentialgleichungen der Leitung und ihre Lösung	197
9.2	Veranschaulichung der Lösung	200
9.3	Die Leitungsgleichungen	203
9.4	Die charakteristischen Größen der Leitung	204
9.5	Der Eingangswiderstand	207
9.6	Der Reflexionsfaktor	209
9.7	Die ebene Welle	211
10.	Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder	215
10.1	Das System der Maxwellschen Gleichungen	215
10.2	Die Maxwellschen Gleichungen bei harmonischer Zeitabhängigkeit	216
10.3	Wirbelströme	216
10.4	Die Maxwellschen Gleichungen in differentieller Form	222

11. Nichtsinusförmige Vorgänge	229
11.1 Einführung	229
11.2 Fourier-Reihen	233
11.2.1 Reelle Darstellung zeitperiodischer Funktionen.....	233
11.2.2 Komplexe Darstellung zeitperiodischer Funktionen	237
11.3 Die Leistung bei nichtsinusförmigen Strömen und Spannungen.....	242
11.4 Die Fourier-Transformation	245
11.4.1 Der Übergang von der Fourier-Reihe zum Fourier-Integral.....	245
11.4.2 Eine Anwendung der Fourier-Transformation	247
11.4.3 Ausblick auf die Systemtheorie.....	249
11.4.4 Einige Eigenschaften der Fourier-Transformation	251
11.4.5 Die Fourier-Transformierten häufig auftretender Funktionen.....	256
11.4.6 Beschreibung der Systemreaktion mit Hilfe der Impulsantwort.....	265
12. Die Laplace-Transformation	271
12.1 Der Übergang von der Fourier- zur Laplace-Transformation.....	271
12.2 Einige Eigenschaften der Laplace-Transformation	273
12.3 Die Laplace-Transformierten häufig auftretender Funktionen	277
12.4 Die Bestimmung der Originalfunktion aus der Bildfunktion (Rücktransformation)	280
12.5 Die Behandlung von Ausgleichsvorgängen	282
12.5.1 Übersicht über den Lösungsweg	282
12.5.2 Schaltvorgänge bei Gleichstrom	283
12.5.3 Schaltvorgänge bei Wechselstrom	293
13. Die Z-Transformation	299
13.1 Allgemeine Zusammenhänge	299
13.1.1 Einführung und Definition	299
13.1.2 Der Übergang von der Laplace- zur Z-Transformation	303
13.1.3 Die Umkehrformel	304
13.2 Einige Eigenschaften der Z-Transformation.....	305
13.3 Die Z-Transformierten häufig auftretender Folgen	308
13.4 Die Bestimmung der Originalfolge aus der Bildfunktion (Rücktransformation)	312
13.5 Einige weitere Anwendungen	314
13.6 Beschreibung der Systemreaktion mit Hilfe der Impulsantwort.....	320
14. Systemtheorie	323
14.1 Zusammenfassender Vergleich zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen	323
14.2 Abtastung und Signalrekonstruktion	326
14.2.1 Zum Abtasttheorem.....	326
14.2.2 Zur Signalrekonstruktion.....	328

14.3	Ein- und zweiseitige Transformationen	329
14.3.1	Einführung	329
14.3.2	Die zweiseitige Laplace-Transformation	329
14.3.3	Ergänzungen zur einseitigen Laplace-Transformation	331
14.3.4	Die zweiseitige Z-Transformation	333
Weiterführende Literatur		335
Stichwortverzeichnis		339