

Inhaltsverzeichnis

1.	Eigenschaften der Sinusfunktion $y = a \sin(\omega t + \varphi)$	
1.1.	Periodische Vorgänge und Sinusfunktion	11
1.2.	Funktion $y = a \sin x$	12
1.3.	Funktion $y = a \sin bx$	13
1.4.	Funktion $y = a \sin(bx + c)$	15
1.5.	Funktion $y = a \sin(\omega t + \varphi)$	18
1.6.	Überlagerung von Sinuskurven	22
1.6.1.	Überlagerung von Sinuskurven gleicher Frequenz	22
1.6.2.	Überlagerung von beliebigen Sinuskurven	24
2.	Komplexe Zahlen	
2.1.	Zusammenfassung der Grundbegriffe	27
2.2.	Trigonometrische Form der komplexen Zahlen	28
2.3.	Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren und Radizieren komplexer Zahlen	35
2.4.	Exponentialform der komplexen Zahlen	36
2.5.	Anwendung der komplexen Rechnung in der Elektrotechnik	39
2.5.1.	Symbolische Methode	39
2.5.2.	Widerstands- und Leitwertoperatoren	44
2.5.3.	Wechselstromleistung	48
2.5.4.	Ortskurven	49
3.	Hyperbel- und Areefunktionen	
3.1.	Hyperbelfunktionen	66
3.1.1.	Definition der Hyperbelfunktionen.	68
3.1.2.	Beziehungen zwischen den Hyperbelfunktionen	69
3.1.3.	Additionstheoreme der Hyperbelfunktionen	61
3.1.4.	Zusammenhang zwischen Hyperbel und Hyperbelfunktionen	72
3.1.5.	Differentiation und Integration der Hyperbelfunktionen	74
3.2.	Areefunktionen	74
3.2.1.	Definition der Areefunktionen.	76
3.2.2.	Ableitung der Areefunktionen	77
3.3.	Kreis- und Hyperbelfunktionen komplexer Argumente	77
3.4.	Sinus- und Tangensrelief	81
4.	Fourier-Reihen und Fourier-Analyse	
4.1.	Periodische und symmetrische Funktionen	91
4.2.	FOURIER-Reihe, Bestimmung der FOURIER-Koeffizienten	94
4.3.	Vereinfachungen bei der Bestimmung der FOURIER-Koeffizienten	99
4.4.	Erweiterung des Intervalls einer FOURIER-Reihe	104
4.5.	Darstellung periodischer Funktionen durch das Spektrum	105

4.6.	Beispiele aus der Elektrotechnik	106
4.7.	FOURIER-Analyse empirischer Funktionen	112
4.8.	Komplexe Form der FOURIER-Reihe	122
4.9.	FOURIER-Integral	123
5.	Einführung in die Laplace-Transformation	
5.1.	LAPLACE-Integral	128
5.2.	Beispiele für die LAPLACE-Transformation	130
5.3.	Transformationsgleichungen	134
5.3.1.	Additionssatz	134
5.3.2.	Lineare Substitution in der Originalfunktion	134
5.3.3.	Verschiebungssatz	135
5.3.4.	Ähnlichkeitssatz	135
5.3.5.	Dämpfungssatz	136
5.3.6.	Differentiationssatz	136
5.3.7.	Integrationsatz	137
5.3.8.	Faltungssatz	137
5.3.9.	Reihenentwicklung	138
5.3.10.	Stoßfunktion	139
5.4.	Umformung von Bildfunktionen in Originalfunktionen — Rücktransformation	140
5.5.	Anwendung der LAPLACE-Transformation auf die Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen	150
6.	Anwendung der Differentialrechnung und der Differentialgleichungen in der Elektrotechnik	
6.1.	Einführung	155
6.2.	Extremwertaufgaben	159
6.3.	Differentialgleichungen der Elektrotechnik	164
6.3.1.	Reihenschaltung eines ohmschen Widerstandes und eines Kondensators	164
6.3.2.	Freie gedämpfte elektrische Schwingung (Reihenschaltung)	167
6.3.3.	Erzwungene elektrische Schwingung	174
7.	Anwendung der Laplace-Transformation bei der Berechnung von Übergangs- und Einschwingvorgängen	
7.1.	Einführung	177
7.2.	Anwendung der LAPLACE-Transformation bei der Berechnung von Vierpolen	178
7.2.1.	Berechnung des Übertragungsfaktors	179
7.2.2.	Bestimmung der Empfangs- und Übergangsfunktion	180
8.	Anwendung der Matrizenrechnung in der Elektrotechnik	
8.1.	Einführung	184
8.2.	Berechnung linearer Netzwerke mit Matrizen	184
8.2.1.	Bemerkungen über die Struktur elektrischer Schaltungen	184
8.2.2.	KIRCHHOFFSche Gesetze in Matrizenform	188
8.3.	Anwendung der Matrizenrechnung in der Vierpoltheorie	196
8.3.1.	Vierpolgleichungen	197
8.3.2.	Zusammenschalten von Vierpolen	200
8.3.2.1.	Reihenschaltung von Vierpolen	200
8.3.2.2.	Parallelschaltung von Vierpolen	201
8.3.2.3.	Kettenschaltung von Vierpolen	201
8.3.2.4.	Reihenparallelschaltung von Vierpolen	202
8.3.3.	Umkehrung eines Vierpols	204

9.	Konforme Abbildungen	207
9.1.	Einführung	209
9.2.	Konforme Abbildung durch ganze lineare Funktionen	212
9.3.	Konforme Abbildung durch gebrochen lineare Funktionen	212
9.3.1.	Konforme Abbildung $w = \frac{1}{z}$	212
9.3.2.	Konforme Abbildung $w = \frac{az + b}{cz + d}$	213
9.3.3.	Doppelverhältnis, Kreisverwandtschaft	214
9.3.4.	Konforme Abbildung $w = a - \frac{b(c - a)}{b + z}$	216
	Aufgaben	225
	Lösungen	235
	Tafelanhang	247
	Literaturverzeichnis	254
	Sachwortverzeichnis	255

Beilage 1: Diagramm zur Umrechnung komplexer Zahlen von der arithmetischen in die trigonometrische Form und umgekehrt

Beilage 2: Fluchtliniendiagramm

Beilage 3: Fluchtliniendiagramm

Beilage 4: Kreisdiagramm

Beilage 5: Sinusrelief

Beilage 6: Tangensrelief

Beilage 7: Übertragungsfunktionen einiger Vierpole