

Inhalt

Vorwort zur 3. Auflage	V
Inhalt	VII
1 Einführung.....	1
1.1 Begriffsklärung.....	1
1.2 Historisches	4
1.3 Anwendungen	5
2 Handwerkszeug.....	7
2.1 Differentialgleichungen.....	7
2.1.1 Grundsätzliches	7
2.1.2 Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	8
2.1.3 Beispiele	11
2.2 Die komplexe Wechselstromrechnung.....	17
2.3 Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße	24
2.3.1 Das Übertragungsmaß dB	24
2.3.2 Dämpfungsmaße.....	27
2.3.3 Die wichtigsten Pegelmaße	31
2.3.4 Beispiele	33
2.4 Zweitortheorie	35
2.4.1 Einführung.....	35
2.4.2 Die Impedanzmatrix	35
2.4.3 Die Admittanzmatrix.....	38
2.4.4 Die Kettenmatrix	41
2.4.5 Weitere Darstellungen.....	43
2.4.6 Umrechnungsformeln.....	44
2.5 Unerwünschte Effekte der Kommunikationstechnik.....	45
2.5.1 Rauschen in elektronischen Schaltungen	45
2.5.2 Lineare Verzerrungen.....	51
2.5.3 Nichtlineare Verzerrungen	52
2.6 Frequenzgangdarstellung im BODE-Diagramm	56
2.6.1 Motivation	56
2.6.2 Konstruktion des Diagramms	57
2.6.3 Rekonstruktion der Übertragungsfunktion aus dem Diagramm.....	68

3 Leitungstheorie.....	71
3.1 Die homogene Doppelleitung.....	71
3.2 Berechnungen.....	72
3.2.1 Die Leitungsgleichungen.....	72
3.2.2 Stationäre Lösung.....	75
3.2.3 Die Wellenimpedanz.....	77
3.2.4 Übergang in den Zeitbereich.....	79
3.2.5 Die Wellenlänge.....	79
3.2.6 Die Ausbreitungsgeschwindigkeit.....	80
3.2.7 Der Verkürzungsfaktor.....	81
3.3 Die beschaltete Leitung.....	81
3.3.1 Der Reflexionsfaktor.....	81
3.3.2 Transformationseigenschaften.....	84
3.4 Die verlustlose Leitung.....	86
3.4.1 Definition und Konsequenzen.....	86
3.4.2 Transformationseigenschaften.....	87
3.4.3 Stehwellenverhältnis und Anpassfaktor.....	87
3.4.4 Spezialfall verlustlose $\lambda/4$ -Leitung.....	89
3.5 Das SMITH-Diagramm.....	90
3.5.1 Einführung.....	90
3.5.2 Linien konstanten Realteils der Impedanz.....	91
3.5.3 Linien konstanten Imaginärteils der Impedanz.....	93
3.5.4 Herleitung durch konforme Abbildung.....	95
3.5.5 Das komplette Diagramm.....	96
3.5.6 Leitungstransformationen.....	100
3.5.7 Darstellung der Admittanz.....	103
3.5.8 Stehwellenverhältnis und Anpassfaktor.....	104
3.5.9 Kombinierte Transformations- und Netzwerkoperationen.....	106
3.5.10 Anpassung mit Hilfe des SMITH-Diagramms.....	109
3.5.11 Darstellung von Ortskurven.....	115
3.5.12 Zusammenfassung.....	115
3.6 Realisierungen.....	116
3.6.1 Die Koaxialleitung.....	116
3.6.2 Die symmetrische Leitung.....	127
3.6.3 Die Mikro-Streifenleitung.....	129
3.6.3 Der Rechteck-Hohlleiter.....	130

4 n-Tore.....	131
4.1 Einführung.....	131
4.1.1 Die Wellengrößen	131
4.1.2 Die reale Wellenquelle	133
4.1.3 Gegenüberstellung der realen Quellen	135
4.1.4 Die Impedanz in der Wellendarstellung	138
4.1.5 Das System Quelle-Leitung-Last.....	139
4.2 s-Parameter und Streumatrizen.....	140
4.2.1 Ausgangspunkt.....	140
4.2.2 Beispiele	142
4.2.3 Die Kettenschaltung	146
4.2.4 Zusammenhang zwischen Streumatrix und Kettenmatrix	147
4.2.5 Dreitore.....	150
4.2.6 Aktive, passive und verlustlose n-Tore	151
4.2.7 Beispiele	154
4.2.8 Symmetrieeigenschaften.....	155
4.3 Realisierungen.....	156
4.3.1 Passive Eintore	156
4.3.2 Aktive Eintore	156
4.3.3 Die Leitung.....	157
4.3.4 Der Phasenschieber	157
4.3.5 Das Dämpfungsglied	158
4.3.6 Das Anpassglied.....	160
4.3.7 Die Richtungsleitung.....	163
4.3.8 Der Zirkulator.....	164
4.3.9 Die Reflexionsfaktor-Messbrücke.....	166
4.3.10 Der Duplexer	171
4.3.10 Die Leitungsverzweigung.....	172
4.3.11 Der Power Splitter	174
4.3.12 Der Richtkoppler	176
4.3.13 Die Doppel-T-Verzweigung.....	179
5 Mikrowellennetze.....	181
5.1 Definition	181
5.2 Analyse durch lineare Gleichungssysteme	182
5.3 Graphentheoretische Methoden.....	183
5.3.1 Ausgangspunkt.....	183

5.3.2 Darstellung von Zweitor, Quelle und Last	184
5.3.3 Modifikationen von Signalflussgraphen.....	186
5.3.4 Graphentransmissionsfaktor und MASON-Regel	189
6 Signalausbreitung im freien Raum	195
6.1 Elektromagnetische Wellen.....	195
6.2 Antennen	198
7 Hochfrequenzmesstechnik.....	203
7.1 Das Power Meter	203
7.2 Der Spectrum Analyzer	204
7.2.1 Der Spektralbegriff.....	204
7.2.2 Das Super-heterodyn-Prinzip	212
7.2.3 Das komplette Blockschaltbild.....	215
7.2.4 Die Bedienung.....	216
7.2.5 Messung durch Diskrete FOURIER Transformation	220
7.3 Der Network Analyzer	221
7.3.1 Breitbandige Messung der Transmission.....	221
7.3.2 Selektive Messung der Transmission	223
7.3.3 Phase und Gruppenlaufzeit.....	224
7.3.4 Messung von Impedanz und Reflexionsfaktor	226
7.3.5 Der s-Parameter-Messplatz.....	229
7.4 EMV-Messtechnik.....	229
7.4.1 Feldsonden.....	229
7.4.2 EMV-Tests an Systemen, Geräten und Komponenten	233
7.4.3 Meszellen, -kammern und -hallen	234
7.4.4 Der Funkstör-Messempfänger	236
Symbole.....	237
Literaturverzeichnis.....	243
Stichwortverzeichnis	245