

Inhalt

Vorwort	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	10
2.2 Die komplexe Wechselstromrechnung.....	17
2.3 Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße	23
2.3.1 Das Übertragungsmaß dB	23
2.3.2 Dämpfungsmaße.....	27
2.3.3 Die wichtigsten Pegelmaße	30
2.3.4 Beispiele	33
2.4 Zweitortheorie	34
2.4.1 Einführung.....	34
2.4.2 Die Impedanzmatrix	35
2.4.3 Die Admittanzmatrix	38
2.4.4 Die Kettenmatrix	40
2.4.4 Weitere Darstellungen.....	43
2.4.5 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
3 Leitungstheorie.....	57
3.1 Die homogene Doppelleitung.....	57
3.2 Berechnungen.....	58
3.2.1 Die Leitungsgleichungen.....	58
3.2.2 Stationäre Lösung.....	61

3.2.3 Die Wellenimpedanz	63
3.2.4 Übergang in den Zeitbereich	65
3.2.5 Die Wellenlänge	65
3.2.6 Die Ausbreitungsgeschwindigkeit	66
3.3 Die beschaltete Leitung	66
3.3.1 Der Reflexionsfaktor	66
3.3.2 Transformationseigenschaften	69
3.4 Die verlustlose Leitung	71
3.4.1 Definition und Konsequenzen	71
3.4.2 Der Verkürzungsfaktor	72
3.4.3 Transformationseigenschaften	72
3.4.4 Stehwellenverhältnis und Anpassfaktor	73
3.4.5 Spezialfall verlustlose $\lambda/4$ -Leitung	75
3.5 Das SMITH-Diagramm	75
3.5.1 Einführung	75
3.5.2 Linien konstanten Realteils der Impedanz	76
3.5.3 Linien konstanten Imaginärteils der Impedanz	79
3.5.4 Herleitung durch konforme Abbildung	81
3.5.5 Das komplette Diagramm	82
3.5.6 Leitungstransformationen	85
3.5.7 Darstellung der Admittanz	88
3.5.8 Stehwellenverhältnis und Anpassfaktor	89
3.5.9 Kombinierte Transformations- und Netzwerkoperationen	91
3.5.10 Anpassung mit Hilfe des SMITH-Diagramms	94
3.5.11 Darstellung von Ortskurven	100
3.5.12 Zusammenfassung	100
3.6 Realisierungen	101
3.6.1 Die Koaxialleitung	101
3.6.2 Die symmetrische Leitung	112
3.6.3 Die Mikro-Streifenleitung	114
3.6.3 Der Rechteck-Hohlleiter	115
4 n-Tore	117
4.1 Einführung	117
4.1.1 Die Wellengrößen	117
4.1.2 Die reale Wellenquelle	119
4.1.3 Gegenüberstellung der realen Quellen	121

4.1.4 Die Impedanz in der Wellendarstellung	124
4.1.5 Das System Quelle-Leitung-Last.....	125
4.2 s-Parameter und Streumatrizen.....	126
4.2.1 Ausgangspunkt.....	126
4.2.2 Beispiele	128
4.2.3 Die Kettenschaltung	132
4.2.4 Zusammenhang zwischen Streumatrix und Kettenmatrix	133
4.2.5 Dreitore.....	136
4.2.6 Aktive, passive und verlustlose n-Tore	137
4.2.7 Beispiele	139
4.2.8 Symmetrieeigenschaften.....	141
4.3 Realisierungen.....	141
4.3.1 Passive Eintore	141
4.3.2 Aktive Eintore	142
4.3.3 Die Leitung.....	143
4.3.4 Der Phasenschieber	143
4.3.5 Das Dämpfungsglied	143
4.3.6 Das Anpassglied.....	146
4.3.7 Die Richtungsleitung.....	149
4.3.8 Der Zirkulator.....	149
4.3.9 Die Reflexionsfaktor-Messbrücke.....	152
4.3.10 Der Duplexer	156
4.3.10 Die Leitungsverzweigung.....	158
4.3.11 Der Power-Splitter.....	160
4.3.12 Der Richtkoppler	162
4.3.13 Die Doppel-T-Verzweigung.....	164
5 Mikrowellennetze	167
5.1 Definition	167
5.2 Analyse durch lineare Gleichungssysteme.....	168
5.3 Graphentheoretische Methoden.....	169
5.3.1 Ausgangspunkt.....	169
5.3.2 Darstellung von Zweitor, Quelle und Last	170
5.3.3 Modifikationen von Signalflussgraphen.....	172
5.3.4 Graphentransmissionsfaktor und MASON-Regel	175
6 Signalausbreitung im freien Raum	181
6.1 Elektromagnetische Wellen.....	181

6.2 Antennen	183
Symbole.....	187
Literaturverzeichnis.....	191
Stichwortverzeichnis	193