

2796-1795

Walter Hofmann

Nachrichtentechnik

Einführung in die Grundlagen

Herausgegeben von Prof. Dr. rer. nat. W.-J. Becker
Prof. Dr. Ing. Dr. h.c. K. W. Bonfig
Dipl. Ing. K. Höing

Mit einem Vorwort von Prof. Dr. rer. nat. W.-J. Becker



Verlag Technik Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Strukturen von Meßeinrichtungen.....	12
1.2	Meßfehler und Meßgenauigkeit	14
1.2.1	Systematische Fehler	15
1.2.2	Zufällige Fehler.....	16
1.2.3	Meßunsicherheit bei gegebenen Garantiefehlergrenzen.....	19
2	Grundbegriffe	21
2.1	Klassifizierung von Signalen	21
2.2	Darstellung analoger Signale im Zeit- und Frequenzbereich.....	22
2.2.1	Harmonische Schwingung (Sinussignal).....	22
2.2.2	Nichtsinusförmige periodische Signale	25
2.2.3	Quasiperiodische Signale.....	28
2.2.4	Einmalige nichtperiodische Signale, transiente Signale	29
2.2.5	Nichtdeterminierte Signale	37
2.3	Systembeschreibung, Übertragungsfunktion und Frequenzgang.....	48
2.4	Logarithmierte Größenverhältnisse, Pegel und Dämpfung.....	54
3	Ersatzschaltungen der Grundzweipole	60
3.1	Wirkwiderstand	61
3.2	Kapazität	69
3.3	Induktivität	75
4	Zweitore (Vierpole)	84
4.1	Widerstandsparameter.....	85
4.2	Leitwertparameter	86
4.3	Kettenparameter	88
4.4	Umrechnung der Vierpolparameter.....	90
4.5	Eingangs- und Wellenwiderstände.....	92
4.6	Klasseneigenschaften von Vierpolen	95
4.7	Übertragungsfaktoren und Übertragungsmaße	96
4.7.1	Betriebsdämpfungsfaktor und Betriebsdämpfungsmaß.....	99
4.7.2	Wellendämpfungsfaktor und Wellendämpfungsmaß	102

4.8	Wellenparameter eines Vierpols	104
4.9	Spezielle Dämpfungsmaße.....	108
4.9.1	Einfügungsdämpfungsmaß und Stoßdämpfungsmaß	108
4.9.2	Reflexionsfaktor und Reflexionsdämpfungsmaß.....	111
4.9.3	Nebensprechdämpfungsmaß.....	113
5	Anpassungsglieder, Symmetrierglieder und Dämpfungsglieder	115
5.1	Anpassung über Widerstandshalbglieder.....	119
5.2	Widerstandsanpassung durch Resonanztransformation.....	120
5.3	Anpassungsübertrager und Balun	123
5.4	Symmetrierglieder.....	133
5.5	Dämpfungsglieder	134
6	Pegel- und Dämpfungsmessungen.....	137
6.1	Pegelsender	137
6.2	Pegelmesser.....	144
6.2.1	Rauschen und Bandbreite	144
6.2.2	Signalgleichrichtung	146
6.2.3	Breitbandige Pegelmesser.....	149
6.2.4	Selektive Pegelmesser.....	150
6.3	Dämpfungsmessungen	152
7	Phasen- und Laufzeitmessungen	158
7.1	Phasenmaß, Phasenlaufzeit und Gruppenlaufzeit	158
7.2	Prinzip der Phasenmessung.....	160
7.3	Messung der Gruppenlaufzeit	169
8	Impedanzmessungen	172
8.1	Reflexion und Reflexionsdämpfung	172
8.2	Scheinwiderstandsmessungen	175
9	Messung nichtlinearer Verzerrungen.....	181
9.1	Beschreibung nichtlinearer Verzerrungen.....	181
9.2	Approximation nichtlinearer Kennlinien durch Polynome	183
9.2.1	Approximation durch eine quadratische Parabel.....	183
9.2.2	Approximation durch eine kubische Parabel	184
9.3	Klirrfaktoren bei einer kubischen Kennlinie.....	187
9.4	Ausgangspegel und Klirrdämpfungen bei Aussteuerung einer nichtlinearen Kennlinie	189
9.4.1	Ausgangspegel und Klirrdämpfungen bei Eintonaussteuerung.....	189
9.4.2	Ausgangspegel bei Mehrtonaussteuerung	192
9.4.3	Bestimmung der Koeffizienten einer nichtlinearen Kennlinie aus den Teilschwingungen	196

9.5	Differenztonfaktoren und Intermodulationsfaktoren	199
9.5.1	Differenztonfaktoren und Differenztondämpfungen	199
9.5.2	Intermodulationsfaktor und Intermodulationsdämpfung	202
9.5.3	HF-Intermodulationsabstand	204
9.6	Verzerrungsmessungen	207
9.6.1	Klirrfaktormessung	207
9.6.2	Messung des Differenztonfaktors	209
9.6.3	Messung des Intermodulationsfaktors	209
10	Modulationsmessungen	211
10.1	Modulation	211
10.1.1	Amplitudenmodulation	211
10.1.2	Winkelmodulation	214
10.2	Demodulation	218
10.3	Modulationsmessungen	221
10.3.1	Amplitudenmodulation	221
10.3.2	Messung von Frequenz- und Phasenhub	223
11	Rauschen	226
11.1	Rauschkenngößen	226
11.2	Rauschzahl, Rauschmaß und Rauschabstand	230
11.3	Äquivalente Rauschtemperatur	234
11.4	Messung des Signal-Rausch-Abstandes und der Rauschzahl	235
11.5	Messung der Rauschtemperatur	237
	Register	239