

Inhaltsverzeichnis

0	Einleitung	1
0.1	Meßobjekte und Meßgrößen, Gliederung des Textes	2
0.2	Meßmethoden und Meßverfahren	5
0.3	Meßfehler und Meßunsicherheiten	8
0.3.1	Definitionen, Fehlerarten	8
0.3.2	Statistische Beschreibung zufälliger Fehler	9
0.4	Meßgeräte	13
0.4.1	Genauigkeit elektronischer Meßgeräte	13
0.4.2	Automatisierung	14
0.4.3	Sonstige Eigenschaften	19
0.5	Internationale Gremien, Normen und Vorschriften zur Meßtechnik	20
1	Pegel und Dämpfungsmessungen	22
1.1	Pegelmaße, Dämpfungsmaße	22
1.1.1	Pegel	22
1.1.2	Dämpfung	26
1.2	Aufbau einer Übertragungsstrecke	31
1.2.1	Typische Übertragungssysteme	31
1.2.2	Relativer Pegel, Meß- und Summenpegel	33
1.3	Pegelsender	35
1.4	Pegelmesser	39
1.4.1	Rauschen und Bandbreite	39
1.4.2	Breitbandige Pegelmesser	42
1.4.3	Geräuschpegelmesser	43
1.4.4	Selektive Pegelmesser	44
1.5	Pegelmeßplätze, Wobbelmessungen	49
1.6	Signalgleichrichtung	55
1.6.1	Überblick	55
1.6.2	Ausgangsspannung und Anzeige eines Gleichrichters	56
1.6.3	Schwankung der Gleichrichteranzeige	63
1.6.4	Zusammenhang zwischen Meßzeit und Stabilität (Sicherheit) der Ergebnisse	65
1.7	Besondere Probleme in der Pegelmeßtechnik	68
1.7.1	Klirr- und rauscharmer Betrieb	68
1.7.2	Grenzen bei der Messung hoher Dämpfungen	70
1.7.3	Fehlانpassung	72
1.7.4	Störlinien im Sende- und Empfangsspektrum	78
1.7.5	Frequenzstabilität, Phasenjitter	82
1.8	Zusammenfassung	88
		IX

2	Phasen- und Laufzeitmessungen	93
2.1	Definitionen	93
2.2	Phasenverzerrungsfreie Systeme	94
2.3	Phasenmessung	98
2.3.1	Prinzipien	98
2.3.2	Frequenzumsetzung	102
2.4	Messung der Gruppenlaufzeit	107
2.4.1	Prinzip	107
2.4.2	Streckenmessungen	109
2.5	Zusammenfassung	112
3	Messung des Einschwingverhaltens	116
3.1	Definitionen	116
3.2	Pulsgeneratoren	120
3.3	Standardoszilloskope	122
3.4	Abtastoszilloskope	128
3.5	Anwendungsbeispiele	133
3.6	Zusammenfassung	134
4	Impedanzmessung	137
4.1	Definitionen	137
4.2	Scheinwiderstandsmessungen	138
4.3	Messung des Reflexionsfaktors	140
4.4	Messung der Unsymmetriedämpfung	143
4.5	Messung der S-Parameter von Zweitoren	149
4.5.1	Definitionen	149
4.5.2	Messung der S-Parameter	154
4.6	Reflexionsmessung im Zeitbereich	156
4.7	Zusammenfassung	163
5	Messung nichtlinearer Verzerrungen	166
5.1	Definitionen	166
5.2	Klirrfaktor- und Differenztonmessung	171
5.2.1	Klirrfaktormessung	171
5.2.2	Differenztonmessung	176
5.3	Intermodulationsverfahren	180
5.4	Rauschklimrmessungen	186
5.4.1	Rauschklimrmessungen in der TF-Technik	187
5.4.2	Andere Anwendungen der Rauschklimrmeßtechnik	191
5.5	Zusammenfassung	193
6	Messung stochastischer Größen	197
6.1	Definitionen	197
6.2	Messung der Rauschtemperatur (Rauschzahl)	202
6.3	Korrelationsmessungen	207
6.4	Zusammenfassung	210

7	Messungen an digitalen Systemen	214
7.1	Überblick	214
7.2	Meßtechnik für Datenübertragungseinrichtungen	217
7.2.1	Messungen an analogen Einrichtungen zur Datenübertragung	219
7.2.2	Messungen an digitalen Einrichtungen zur Datenübertragung	222
7.2.2.1	Fehlerhäufigkeitsmessungen	222
7.2.2.2	Verzerrungsmessungen	226
7.3	Meßtechnik für PCM-Systeme	229
7.3.1	Messungen zwischen Analogeingang und -ausgang	230
7.3.2	Messungen am Codierer und Decodierer	233
7.3.3	Messungen an der Übertragungsstrecke	236
7.3.3.1	Fehlerhäufigkeitsmessungen	237
7.3.3.2	Jittermessungen	241
7.4	Messungen an Lichtleitern	244
7.4.1	Dämpfungsmessungen	246
7.4.2	Dispersionsmessungen	248
7.4.3	Methoden zur Fehlerortung	250
7.5	Zusammenfassung	253
	Literaturverzeichnis	257
	Bildnachweis	265
	Sachverzeichnis	266