

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einführung	11
1.1 Kommunikationsarten	11
1.2 Signale und Informationsarten	12
1.3 Modell eines Kommunikationssystems	13
2 Determinierte Signale in linearen Systemen.	15
2.1 Systemeigenschaften	15
2.1.1 Linearität	15
2.1.2 Stabilität	16
2.1.3 Zeitinvarianz	17
2.1.4 Kausalität.	18
2.1.5 Klirrfaktor	19
2.1.6 Pegelmaße	19
2.2 Elementarsignale und Testsignale	21
2.2.1 Sinussignal	21
2.2.2 Einheitssprung	22
2.2.3 Rechteckimpuls	23
2.2.4 Dreieckimpuls	24
2.2.5 Cosinusquadratimpuls	24
2.2.6 Exponentialsignal	25
2.2.7 Gaußsignal	26
2.2.8 Dirac-Impuls	27
2.3 Systembeschreibung im Zeitbereich	28
2.3.1 Impulsantwort eines Systems	28
2.3.2 Das Faltungsintegral	32
2.3.3 Faltungsalgebra.	35
2.3.4 Berechnung eines Faltungsintegrals	36
2.4 Systembeschreibung im Frequenzbereich	38
2.4.1 Übertragungsfunktion eines Systems	38
2.4.2 Fourier-Transformation	44
2.4.3 Theoreme zur Fourier-Transformation	45
2.4.4 Fourier-Transformation bei der Signalübertragung.	50
2.4.5 Beispiele zur Anwendung der Fourier-Transformation	51
2.4.6 Der ideale Tiefpaß	61
2.4.7 Laplace-Transformation	67
2.4.8 Theoreme zur Laplace-Transformation	70
2.4.9 Beispiele zur Anwendung der Laplace-Transformation.	73
2.5 Aufgaben	80

3	Stochastische Signale	87
3.1	Beschreibung von stochastischen Signalen	87
3.1.1	Mittelwerte	87
3.1.2	Stationäre Zufallsprozesse	90
3.1.3	Ergodische Zufallsprozesse	91
3.1.4	Mittelwerte 1. Ordnung	92
3.1.5	Korrelationsfunktionen stationärer Zufallsprozesse	93
3.2	Stochastische Signale in linearen Systemen	96
3.2.1	Beschreibung von Zufallsprozessen am Systemausgang	96
3.2.2	Leistungsdichtespektrum	99
3.2.3	Weißes Rauschen	101
3.3	Rauschsignale	102
3.3.1	Thermisches Rauschen	102
3.3.2	Stromrauschen bei Widerständen	106
3.3.3	Schrottrauschen	107
3.3.4	Weitere Rauschquellen	108
3.3.5	Zusammengesetzte Rauschsignale	109
3.3.6	Rauschen bei komplexen Widerständen	113
3.3.7	Rauschende Zweipole	115
3.3.8	Rauschende Vierpole	116
3.3.9	Rauschzahl von Vierpolen	119
3.3.10	Kettenschaltung rauschender Vierpole	121
3.4	Aufgaben	123
4	Zeitdiskrete Signale und Systeme	127
4.1	Einteilung von Signalen	127
4.2	Abtastung von Signalen	129
4.2.1	Ideale Abtastung	129
4.2.2	Reale Abtastung	136
4.2.3	Abtast-Halte-Glied	139
4.3	Zeitdiskrete Systeme	142
4.3.1	Zeitdiskrete Elementarsignale und Testsignale	143
4.3.2	Eigenschaften zeitdiskreter Systeme	144
4.3.3	Zeitdiskrete Systemreaktion	146
4.3.4	Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale	149
4.3.5	z -Transformation	152
4.4	Aufgaben	154
5	Modulation	157
5.1	Aufgaben der Modulation	157
5.1.1	Allgemeine Betrachtungen	157
5.1.2	Übersicht über Modulationsverfahren	159
5.2	Amplitudenmodulation	161
5.2.1	Lineare Modulation	161
5.2.2	Einseitenband-Amplitudenmodulation	169
5.2.3	Gewöhnliche Amplitudenmodulation	172
5.2.4	Restseitenband-Amplitudenmodulation	175
5.2.5	Quadratur-Modulation	179
5.3	Winkelmodulation	183
5.3.1	Einführende Betrachtungen	183
5.3.2	Phasenmodulation	184
5.3.3	Frequenzmodulation	185
5.3.4	Spektrum eines frequenzmodulierten Signals	189

5.4	Pulsmodulation	193
5.4.1	Übertragungsverfahren	193
5.4.2	Pulscodemodulation	196
5.5	Aufgaben	204
6	Kommunikationskanäle	209
6.1	Homogene Leitungen	209
6.1.1	Leitungseigenschaften	209
6.1.2	Die verlustlose Leitung	215
6.1.3	Die verlustarme Leitung	216
6.1.4	Wellenausbreitung auf verlustlosen Leitungen	217
6.1.5	Beispiel zur Leitungsberechnung	220
6.2	Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme	221
6.2.1	Konzept eines Lichtwellenleiter-Übertragungssystems	221
6.2.2	Aufbau und Eigenschaften von Lichtwellenleitern	223
6.3	Funkkanäle	228
6.3.1	Erzeugung und Ausbreitung von Funkwellen	228
6.3.2	Richtfunk-Übertragungssysteme	231
6.3.3	Satellitenübertragung	232
6.4	Vergleich verschiedener Kommunikationskanäle	233
6.5	Aufgaben	234
7	Kommunikationssysteme	237
7.1	Sprachkommunikation	237
7.1.1	Fernsprechsystem	237
7.1.2	Hörrundfunk	239
7.2	Bildkommunikation	241
7.2.1	Das Bild als Kommunikationsmittel	241
7.2.2	Festbildkommunikation	242
7.2.3	Bewegtbildkommunikation	243
7.3	Text- und Datenkommunikation	244
7.4	ISDN	245
8	Lösungen der Aufgaben	247
9	Anmerkungen	259
10	Bezeichnungen und Symbole	265
11	Literaturverzeichnis	269
12	Stichwortverzeichnis	273