

Fiektion 7

52/3 .s (o^)

Klaus Beuth / Richard Hanebuth / Günter Kurz

NACHRICHTEN- TECHNIK

Vogel Buchverlag

G2A

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Signale	15
1.1 Einordnung der Nachrichtentechnik	15
1.2 Signalfunktionen	17
1.3 Signal- und Systemeigenschaften	22
1.4 Zeitdiskrete Signale	28
1.5 Modulation und Codierung	31
1.6 Lernziel-Test	33
2 Netzwerke	35
2.1 Netzwerke als Bestandteil von Nachrichtensystemen	35
2.2 Zweipole	36
2.3 Vierpole	39
2.3.1 Vierpolersatzdarstellungen	39
2.3.2 Betriebsparameter	41
2.3.3 Übertragungsfunktionen	42
2.4 Siebschaltungen und Filter	43
2.4.1 Filterarten und -kenngößen	44
2.4.2 RC-Filter	47
2.4.3 LC-Filter	48
2.4.4 Mechanische Filter	51
2.4.5 Oberflächenwellen-Filter	54
2.4.6 Abtastfilter	55
2.5 Mehrpole	58
2.6 Lernziel-Test	59
3 Verstärkung und Schwingungserzeugung	61
3.1 Operationsverstärker	62
3.1.1 Anforderungen an einen universellen Verstärker	62
3.1.2 Aufbau eines Operationsverstärkers	62
3.1.3 Eigenschaften von Operationsverstärkern	64
3.1.4 Beschaltung von Operationsverstärkern	67
3.2 Leistungsverstärker	68
3.2.1 Arbeitspunkt bei Leistungsverstärkern	68
3.2.2 Eintaktschaltungen	69
3.2.3 Gegentaktschaltungen	70
3.2.4 Sendeverstärker	72
3.3 Rückkopplung	72
3.3.1 Prinzip	72

3.3.2	Gegenkopplungsschaltungen	73
3.3.3	Eigenschaften gegengekoppelter Schaltungen.	76
3.4	Spezielle Schaltungen der Nachrichtentechnik.	78
3.5	Schwingungserzeugung	82
3.5.1	Grundlagen.	82
3.5.2	Oszillatorschaltungen.	82
3.5.3	Oszillatoreigenschaften.	86
3.5.4	Funktionsgeneratoren.	87
3.6	Lernziel-Test	90
4	Modulation	91
4.1	Übersicht zu den Modulationsverfahren.	91
4.2	Amplitudenmodulation	93
4.2.1	Prinzip.	93
4.2.2	Zweiseitenbandmodulation.	95
4.2.3	Einseitenbandmodulation	97
4.3	Winkelmodulation.	98
4.3.1	Prinzip.	98
4.3.2	Frequenzmodulation.	101
4.3.3	Phasenmodulation.	103
4.3.4	Demodulation winkelmodulierter Signale.	104
4.4	Tastmodulation (Digitale Modulation).	107
4.5	Pulsmodulation.	108
4.5.1	Pulsträger und Modulationsarten.	108
4.5.2	Pulsamplitudenmodulation.	109
4.5.3	Pulswinkelmodulation.	110
4.5.4	Pulsdauermodulation.	111
4.6	Pulscodemodulation.	111
4.7	Lernziel-Test	114
5	Leitungstheorie	115
5.1	Definition einer Leitung.	115
5.2	Leitungseigenschaften.	117
5.3	Wellenausbreitung auf Leitungen.	118
5.4	Leitung als Transformator und Resonator.	121
5.5	Wellenleiter.	123
5.6	Lichtwellenleiter.	124
5.6.1	Übertragungskanal.	125
5.6.2	Aufbau.	125
5.6.3	Eigenschaften.	127
5.7	Lernziel-Test	129
6	Elektromagnetische Wellen	131
6.1	Kenngößen.	131
6.1.1	Ausbreitungsgeschwindigkeit.	131
6.1.2	Welleneigenschaften.	132
6.1.3	Anwendungsbereiche.	132

6.2	Ausbreitung	.134
6.2.1	Erzeugung eines elektrischen und magnetischen Feldes	.134
6.2.2	Abstrahlung eines elektrischen Feldanteils	.136
6.2.3	Entstehung der elektromagnetischen Welle	.138
6.3	Ausbreitungsarten	.140
6.3.1	Bodenwellenausbreitung	.140
6.3.2	Raumwellenausbreitung	.141
6.3.3	Quasioptische Funkwellenausbreitung	.145
6.3.4	Zusammenfassender Überblick	.146
6.4	Antennen	.147
6.4.1	Dipolantennen	.147
6.4.2	Strahlungsgekoppelte Antennen mit Dipolen	.153
6.4.3	Stabantennen	.160
6.4.4	Parabolantennen	.163
6.4.5	Sonderformen	.168
6.5	Lernziel-Test	.170
7	Elektroakustik	.171
7.1	Allgemeines	.171
7.2	Meßgrößen des Schalls	.172
7.3	Schallempfindung durch das Ohr	.174
7.4	Raumakustik	.179
7.4.1	Reflexion und Absorption	.179
7.4.2	Anhall und Nachhall	.180
7.5	Technik der Schallübertragung	.181
7.5.1	Anforderungen	.181
7.5.2	Übertragungssysteme	.183
7.6	Elektroakustische Wandler	.184
7.6.1	Schallaufnehmer, Mikrofone	.184
7.6.2	Schallstrahler, Lautsprecher, Kopfhörer	.190
7.6.3	Schallführung	.194
7.6.4	Lautsprecherkombinationen	.197
7.6.5	Kopfhörer	.197
7.7	Lernziel-Test	.198
8	Schallaufzeichnung — Grundprinzipien und Nadelton	.199
8.1	Allgemeines	.199
8.2	Nadeltonverfahren	.200
8.2.1	Tonschriften	.200
8.2.2	Tonträger und Abtastnadeln	.202
8.2.3	Tonabnehmersysteme	.203
8.2.4	Schneidkennlinie	.205
8.2.5	Plattenabspielgeräte	.205
8.2.6	Probleme bei der Abtastung	.206
8.3	Lernziel-Test	.207

9 Compact-Disk-Technik	209
9.1 Digitale Audiosignale	209
9.1.1 Übertragungsprinzip	209
9.1.2 Fehlererkennung und Fehlerkorrektur	212
9.2 Compact-Disk-System	217
9.2.1 Aufbau der CD-Platte	217
9.2.2 Speicherverfahren und Codes	219
9.3 Compact-Disk-Wiedergabegeräte	222
9.3.1 Signalabtastung	222
9.3.2 Regelkreise	225
9.3.3 Signalverarbeitung	226
9.4 Lernziel-Test	230
10 Schallaufzeichnung, Magnetton	231
10.1 Grundbegriffe	231
10.2 Löschvorgang	232
10.3 Aufzeichnungsvorgang	232
10.4 Wiedergabevorgang	234
10.5 Tonköpfe	237
10.6 Tonbänder und Spurlagen	239
10.6.1 Bandwerkstoffe	240
10.6.2 Bandtypen	240
10.7 Bandflußnorm	242
10.8 Tonbandgeräte	243
10.9 Probleme bei Aufnahme und Wiedergabe	245
10.9.1 Gleichlauf	245
10.9.2 Dynamik und Störspannungsabstände	245
10.9.3 Übersprechdämpfung	246
10.9.4 Klirrfaktor	246
10.9.5 Aufsprechautomatik	246
10.9.6 HF-Vormagnetisierung	246
10.9.7 DNL-Schaltung	246
10.9.8 Dolby-Verfahren (B-System)	246
10.9.9 Justierung der Tonköpfe	247
10.9.10 Magnetische Einstreuungen	247
10.10 Lernziel-Test	247
11 Ton-Rundfunktechnik	249
11.1 Rundfunksender	249
11.2 Rundfunkempfänger	250
11.2.1 Geradeaus-Prinzip	251
11.2.2 Überlagerungsprinzip	252
11.3 Stereo-Rundfunk und Verkehrsfunk	257
11.3.1 Anforderungen an ein Stereo-Rundfunksystem	257
11.3.2 Stereo-Multiplex-Verfahren	257
11.4 Verkehrsfunk-System	261
11.5 Lernziel-Test	264

12 Fernsehtechnik	265
12.1 Fernsehtechnik SW - senderseitig	265
12.1.1 Bildübertragung	265
12.1.2 Fernsehnormen	267
12.1.3 BAS-Signal	272
12.1.4 Fernsehsender	276
12.2 Fernsehtechnik SW - empfängerseitig	276
12.2.1 Wiedergewinnung des BAS-Signals	276
12.2.2 Wiedergewinnung des Tonsignals	279
12.2.3 Intercarrier- und Parallelton-Verfahren	280
12.2.4 Wiedergewinnung des Synchronisiersignals	281
12.2.5 Zeilensynchronisation	282
12.2.6 Bildsynchronisation	283
12.3 Fernsehtechnik Farbe - senderseitig	284
12.3.1 Forderungen an Farbfernsehsysteme	284
12.3.2 Farbmischung	284
12.3.3 Leuchtdichte-Signal (Y-Signal)	286
12.3.4 Farbdifferenz-Signal	286
12.3.5 Farbhilfsträger-Verfahren	287
12.3.6 Farbfernseh-Systeme	289
NTSC-System	289
PAL-System	290
SECAM-System	290
12.3.7 FBAS-Signal	291
12.4 Fernsehtechnik Farbe - empfängerseitig	292
12.4.1 Wiedergewinnung des FBAS-Signals	292
12.4.2 Verarbeitung des BAS-Signals	292
12.4.3 Verarbeitung des F-Signals (PAL)	292
12.4.4 Demodulation der geträgerten Farbdifferenz-Signale (PAL)	295
12.4.5 PAL-Schalter und PAL-Kennung	296
12.4.6 Erzeugung des (G-Y)-Signals	297
12.4.7 Erzeugung der Signale R, G, B	298
12.5 Farbbildröhren	299
12.5.1 Inline-Farbbildröhre	299
12.5.2 Andere Farbbildröhrenarten	301
12.6 Lernziel-Test	302
13 Videorecorder-Technik	305
13.1 Prinzip der magnetischen Bildaufzeichnung	305
13.1.1 Grundlagen	305
13.1.2 Querspur- und Schrägspurverfahren	307
13.2 Videosysteme	309
13.2.1 Überblick	309
13.2.2 VHS (Video-Home-System)	310
Signalverarbeitung	310
Langspiel-Möglichkeit	311
HiFi-Tonverfahren	312

Löschvorgang	314
Standbild-Funktion	314
13.2.3 S-VHS (Super-Video-Home-System)	314
13.2.4 VHS-C und S-VHS-C	316
13.2.5 Video-8-System	317
Signalverarbeitung	318
Langspiel-Verfahren (LP)	320
PCM-Ton	320
Multi-PCM-Ton	321
Löschverfahren	322
13.2.6 Hi8-System	323
13.2.7 Weitere Videosysteme	324
13.3 Antriebstechnik und Ablaufsteuerung	325
13.3.1 Antriebsmotoren	325
13.3.2 Regelung des Capstan-Motors	326
13.3.3 Regelung des Kopftrommel-Motors	327
13.3.4 Bandzug-Regelung	329
13.3.5 Ablaufsteuerung	329
13.4 Schaltungstechnik	331
13.4.1 Baugruppen für den Aufnahmevergang	331
13.4.2 Baugruppen für den Wiedergabevergang	333
13.5 Lernziel-Test	335
14 Grundlagen der Fernsprechtechnik	337
14.1 Entwicklung der Fernsprechtechnik	337
14.2 Fernsprechkanal	338
14.2.1 Grundsätzliches	338
14.2.2 Kenngrößen des analogen Fernsprechkanal	340
14.2.3 Kenngrößen des digitalen Fernsprechkanal	342
Abtastfrequenz (f_A) und Abtastperiode (T_A)	343
Quantisierung	343
Codierung	346
Bitrate oder Übertragungsgeschwindigkeit	350
14.3 Lernziel-Test	350
15 Übertragungstechnik im Bereich der Telekommunikation	351
15.1 Grundsätzliches	351
15.2 Kabel als Übertragungsmedium	351
15.2.1 Kabel mit symmetrischen Leitungen	352
15.2.2 Koaxialkabel	357
15.2.3 Glasfaserkabel	358
15.3 Übertragungsverfahren	362
15.3.1 Analoge Übertragungsverfahren	363
Niederfrequente Übertragung	363
Trägerfrequente Übertragung	365
15.3.2 Digitale Übertragungsverfahren	370
Übertragungs-codes	371

Prinzip der Zeitmultiplex-Übertragung	376
Übertragungssysteme auf der Basis des PCM30-Systems.	376
15.3.3 Übertragungsverfahren im ISDN.	380
Struktur des ISDN zwischen Teilnehmer und Netzknoten	380
Übertragungsverfahren auf der S _o -Schnittstelle.	380
Übertragungsverfahren auf der U _{K0} -Schnittstelle.	385
Übertragungsverfahren bei Primärmultiplexanschlüssen	385
15.4 Lernziel-Test	386
16 Vermittlungssysteme in Telekommunikationsnetzen	387
16.1 Allgemeines	387
16.2 Geografische Zuordnung der Teilnehmer zu einer Vermittlungseinheit	388
16.3 Identifikation der Teilnehmer.	388
16.4 Prinzip der Konzentration, Richtungs Auswahl und Expansion.	394
16.5 Prinzip der Steuerung des Verbindungsaufbaus.	396
16.6 Wahlverfahren.	399
16.7 Elektromechanische Vermittlungssysteme.	400
16.8 Digitale Vermittlungssysteme.	401
16.8.1 Grundprinzip digitaler Vermittlung	404
16.8.2 Funktionsprinzip einer digitalen Raumstufe.	405
16.8.3 Funktionsprinzip einer digitalen Zeitstufe.	407
16.8.4 Funktionsprinzip einer digitalen Vermittlungseinheit	411
16.9 Aufbaustruktur nationaler Vermittlungstechnik (Fernvermittlung;).	422
16.10 Lernziel-Test	430
17 Lösungen von Aufgaben der Lernziel-Tests	431
Stichwortverzeichnis	441