

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
1 Informatiesignalen	15
1.1 Inleiding	15
1.2 Soorten informatiesignalen	15
1.3 Informatie-inhoud van signalen	16
1.4 Signaalbemonstering	20
1.5 Informatiestroom	20
1.6 Redundante informatie	21
1.7 Opgaven	22
2 Versterking, demping en signaalniveau	25
2.1 Inleiding	25
2.2 Het begrip signaalversterking	25
2.3 Het begrip signaaldemping	25
2.4 De decibel	26
2.5 Definitie Bel en dB	27
2.6 Spanningsverhouding in dB	28
2.7 Demping	30
2.8 De decibel als relatieve maat	30
2.9 De decibel als absolute maat	31
2.10 Niveaudiagrammen	32
2.11 Opgaven	33
3 Stoorsignalen	37
3.1 Inleiding	37
3.2 Elektromagnetische interferenties	37
3.3 Ruissignalen	38
3.3.1 Ruisbronnen	39
3.3.2 Thermische ruis	39
3.3.3 Stroomruis	41
3.3.4 Halfgeleiderruis	42
3.4 Signaal/ruis-afstand	42
3.5 Signaal/ruis-verhouding	43
3.6 Het ruisgetal	44
3.7 Opgaven	46

4	Fourier-analyse	49
4.1	Inleiding	49
4.2	Fourier-reeks	49
4.3	Fourier-reeks in complexe vorm	52
4.4	Fourier-reeks bij periodieke functies	54
4.4.1	Inleiding	54
4.4.2	De Fourier-reeks van een symmetrische blokspanning	55
4.4.3	De Fourier-reeks van een zaagtandspanning	58
4.4.4	De driehoekspanning	60
4.4.5	De pulsspanning	61
4.5	Niet-periodieke tijdfuncties	68
4.5.1	Inleiding	68
4.5.2	Analoge signalen	68
4.5.3	Digitale signalen	69
4.6	Bandbreedte informatiesignalen	69
4.6.1	Inleiding	69
4.6.2	Bandbreedte analoge informatiesignalen	69
4.6.3	Bandbreedte digitale signalen	70
4.6.4	Optimale pulsform	71
4.7	Opgaven	73
5	Signaalvervorming	79
5.1	Inleiding	79
5.2	Lineaire vervorming	79
5.2.1	Inleiding	79
5.2.2	Amplitudevervorming	81
5.2.3	Fasevervorming	83
5.3	Niet-lineaire vervorming	85
5.3.1	Inleiding	85
5.3.2	Niet-lineaire netwerken	86
5.4	Intermodulatievervorming	88
5.4.1	Inleiding	88
5.4.2	Tweede-orde intermodulatie	88
5.4.3	Derde-orde intermodulatie	90
5.5	Opgaven	91

6	Frequentieconversie	95
6.1	Inleiding	95
6.2	Frequentiemenging	96
6.3	Additieve menging	96
6.4	Multiplicatieve menging	97
6.4.1	Inleiding	97
6.4.2	Principe multiplicatieve menging	98
6.5	Ongewenste mengproducten	99
6.5.1	Inleiding	99
6.5.2	Principe multiplicatieve menging	100
6.6	Ongewenste mengproducten	100
6.7	Frequentievermenigvuldiging	101
6.8	Frequentiedeling	102
6.8.1	Inleiding	102
6.8.2	Vaste frequentiedelers	102
6.8.3	Programmeerbare frequentiedelers	103
6.9	Opgaven	104
7	Analoge modulatiemethoden	107
7.1	Inleiding	107
7.2	Amplitudemodulatie	108
7.2.1	Inleiding	108
7.2.2	AM-modulatie	109
7.2.3	Modulatiediepte	112
7.2.4	De bandbreedte	113
7.2.5	Vermogensverdeling draaggolf en zijbanden	114
7.3	Zijbandmodulatie	115
7.3.1	Inleiding	115
7.3.2	Dubbelzijbandmodulatie	116
7.3.3	Enkelzijbandmodulatie	117
7.3.4	Vergelijking AM en EZB	118
7.3.5	Semi-enkelzijbandmodulatie	118
7.4	Kwadratuurmodulatie	119
7.4.1	Inleiding	119
7.4.2	Principe kwadratuurmodulatie	119
7.4.3	Het kwadratuursignaal	120
7.5	Hoekmodulatie	121
7.5.1	Inleiding	121
7.5.2	Frequentiemodulatie	122
7.5.3	Frequentiezwaai FM-signaal	123
7.5.4	Modulatie-index FM-signaal	123
7.5.5	Fasemodulatie	124
7.5.6	Frequentiezwaai PM-signaal	125
7.5.7	Modulatie-index PM-signaal	126
7.5.8	Vergelijking FM en PM	126
7.5.9	Frequentiespectrum	126
7.6	Opgaven	135

8	Analoge demodulatiemethoden	141
8.1	Inleiding	141
8.2	Amplitudedemodulatoren	141
8.2.1	Inleiding	141
8.2.2	Principe topdetectie	142
8.3	Enkelzijbanddemodulatoren	143
8.3.1	Inleiding	143
8.3.2	Productdetector	144
8.3.3	EZB-demodulator	144
8.4	FM-demodulatoren	146
8.4.1	Inleiding	146
8.4.2	Frequentiediscriminator	146
8.4.3	Teldetector	147
8.4.4	FM-PLL-demodulator	147
8.5	Kwadratuurdetector	148
8.5.1	Inleiding	148
8.5.2	Principe kwadratuurdetectie	149
8.6	Opgaven	151
9	Pulscodemodulatie	153
9.1	Inleiding	153
9.2	De bemonsteringsstelling	153
9.3	Kwantisering bij lineaire kwantisering	158
9.3.1	Inleiding	158
9.3.2	Kwantiseringsruis	158
9.3.3	Kwantiseringsruis bij niet-lineaire kwantisering	161
9.4	Pulscodemodulatie (PCM)	163
9.4.1	Inleiding	163
9.4.2	De bandbreedte	164
9.4.3	Differentiële pulscodemodulatie	166
9.4.4	Deltamodulatie	167
9.4.5	Toepassingen PCM	168
9.5	Pulsmodulatiemethoden	169
9.5.1	Inleiding	169
9.5.2	Pulsamplitudemodulatie (PAM)	170
9.5.3	Pulsfrequentiemodulatie (PFM)	170
9.5.4	Pulsduurmodulatie (PDM)	171
9.5.5	Pulsplaatsmodulatie (PPM)	171
9.6	Digitale modulatiemethoden	172
9.6.2	Binaire transmissie	172
9.6.3	Meerwaardige transmissie	173
9.6.4	Lijncoderingen	174
9.7	Analoge datamodulatiemethoden	178
9.7.1	Amplitude Shift Keying	178
9.7.2	Frequency Shift Keying	180
9.7.3	Phase Shift Keying	182
9.8	Opgaven	187

10	Schakel- en multiplextechnieken	193
10.1	Geschakelde verbindingen	193
10.2	Circuit switching	193
10.3	Message switching	194
10.4	Packet switching	195
10.5	Multiplexers	195
10.5.1	Frequency Division Multiplex	195
10.5.2	Synchrone Time Division Multiplex	197
10.5.3	Asynchrone Time Division Multiplex	199
10.6	Opgaven	202
11	Frequentiesynthese	205
11.1	Inleiding	205
11.2	PLL-principe	206
11.2.1	Inleiding	206
11.2.2	De VCO	206
11.2.3	De fasedetector	206
11.3	Werking PLL-schakeling	209
11.4	Frequency locking	210
11.4.1	Inleiding	210
11.4.2	Lock range	210
11.4.3	Capture range	210
11.5	Frequentiesynthesesystemen	212
11.5.1	Inleiding	212
11.5.2	Frequentiesynthesizer	212
11.5.3	Frequentiesynthese met variabele kanaalafstand	213
11.5.4	Frequentiesynthese met smalraaster	213
11.6	Opgaven	216

12	Transmissieleidingen	221
12.1	Inleiding	221
12.2	Het kwasi- en niet-kwasi stationaire gedrag van koperkabels	221
12.3	De karakteristieke impedantie van een kabel	224
12.3.1	Inleiding	224
12.3.2	De grootte van de karakteristieke impedantie	224
12.4	De Telegraafvergelijkingen	227
12.5	De harmonische oplossingen van de Telegraafvergelijkingen	229
12.5.1	De voortplantingssnelheid van de lopende golf	230
12.5.2	Het verloop van de stroom in de kabel	231
12.6	De verkortingsfactor	232
12.7	Lopende en staande golven op een kabel	234
12.7.1	Inleiding	234
12.7.2	Het begrip lopende golf	234
12.7.3	Het begrip staande golf	235
12.8	Reflectie	236
12.8.1	Inleiding	236
12.8.2	Spanningsreflectie tegen open einde	237
12.8.3	Spanningsreflectie tegen kortgesloten einde	238
12.9	De reflectiefactor	238
12.10	De ingangsimpedantie van een kabel	240
12.10.1	Ingangsimpedantie kortgesloten kabel	242
12.10.2	Ingangsimpedantie open kabel	243
12.11	De staande-golfverhouding	244
12.11.1	Inleiding	244
12.11.2	De formule voor de staande-golfverhouding	246
12.12	Kabeldemping	247
12.12.1	Inleiding	247
12.12.2	Karakteristieke demping	248
12.12.3	Reflectiedemping	249
12.12.4	Resulterende reflectiefactor	250
12.12.5	Resulterende reflectiedemping	251
12.13	Lecher-leidingen	253
12.14	Opgaven	255

13	Glasvezelkabel	261
13.1	Inleiding	261
13.2	Lichtverschijnselen	262
13.2.1	Brekingsindex	262
13.2.2	Grenshoek en totale reflectie	263
13.2.3	Lichtkoppeling	265
13.2.4	Glasvezelconstructie	266
13.2.5	Modes	266
13.2.6	Multi mode step index	267
13.2.7	Multi mode grade index	268
13.2.8	Mono mode step index	269
13.3	Eigenschappen glasvezelkabels	270
13.3.1	Inleiding	270
13.3.2	Demping	270
13.3.3	Dispersie	271
13.3.4	Impulsverbreding	272
13.3.5	Bandbreedte	274
13.4	Glasvezeltransmissie	275
13.4.1	Inleiding	275
13.4.2	Principe optische communicatieverbinding	275
13.5	Optische modulatie technieken	278
13.5.1	Analoge modulatie	278
13.5.2	Digitale modulatie	280
13.6	Opgaven	281
	Register	283
	Over de auteurs	288