

INHOUD

VOORWOORD	5
1 THEORIE EN MODEL	11
1.1 Het elektrische circuit	12
1.2 Natuurkundige basis	14
1.2.1 Basishypotheses	14
1.2.2 Het statische klemgedrag	15
1.2.3 Het dynamische klemgedrag	18
1.2.4 Basisgrootheden	22
1.2.5 Energetische eigenschappen	23
1.3 Het elektrische netwerk	23
1.3.1 Netwerkelementen	23
1.3.2 Modellen van componenten	25
1.3.3 Het elektrische netwerk of circuit	27
1.3.4 Bedradingsparasieten	29
1.4 De quasi-stationaire benadering	32
1.5 Eenheden	39
Samenvatting	40
Appendix 1.A Verdeelde netwerkelementen	41
Referenties	47
Vraagstukken	47
2 SIGNALLEN EN SYSTEMEN	49
2.1 Notatie van signalen	49
2.2 Signaaltypen	50
2.3 Speciale signalen	51
2.3.1 De puls	51
2.3.2 De impuls en de stap	54
2.3.3 Het harmonische signaal	59
2.4 Signaalvormen	63
2.4.1 Periodieke signalen	63
2.4.2 Quasi-periodieke signalen	69
2.4.3 Voorbijgaande signalen	70
2.4.4 Chaotische signalen	73
2.5 Systeemrelatie en toestand	73
2.6 Systeemkenmerken	76
2.6.1 Determinisme	76
2.6.2 Eenwaardigheid	76

2.6.3 Causaliteit	76
2.6.4 Geheugenwerking	76
2.6.5 Tijd-invariantie	77
2.6.6 Lineariteit	77
2.6.7 Stabiliteit	78
Samenvatting	79
Appendix 2.A Beweging op een torus	81
Referenties	85
Vraagstukken	85
Antwoorden	88
3 KIRCHHOFF-VERGELIJKINGEN	91
3.1 Stroom en spanning	92
3.2 Energie en vermogen	94
3.3 Referentietekens	95
3.4 Netwerkcomponenten	97
3.5 Netwerkstructuur	98
3.6 Kirchhoff-grafen	108
3.7 Wetten van Kirchhoff	109
3.7.1 Stroomwet van Kirchhoff (KCL)	109
3.7.2 Spanningswet van Kirchhoff (KVL)	113
3.8 Meer-klemmen componenten	119
3.9 Matrixformulering	121
3.10 Het netwerktabelau	127
Samenvatting	129
Appendix 3.A De rang van A_a	131
Appendix 3.B Onafhankelijke netwerkvariabelen	132
Referenties	134
Vraagstukken	135
Antwoorden	144
4 NETWERKELEMENTEN	151
4.1 Algemene definitie	152
4.2 De weerstand	153
4.2.1 Lineaire weerstanden	154
4.2.2 Tijd-invariante en tijd-variante weerstanden	157
4.2.3 Niet-lineaire weerstanden	158
4.2.4 Resistieve twee-klemmen componenten	163
4.2.5 Instelpunt en klein-signaal gedrag	168
4.3 De capaciteit	176
4.3.1 Lineaire capaciteiten	177
4.3.2 Niet-lineaire capaciteiten	181

4.4	De inductiviteit	183
4.4.1	Lineaire inductiviteiten	184
4.4.2	Niet-lineaire inductiviteiten	186
4.5	De memristor	188
4.6	Bronnen	189
4.7	Energetische eigenschappen	193
	Samenvatting	201
	Appendix 4.A Het Newton-Raphson algoritme	203
	Referenties	205
	Vraagstukken	206
	Antwoorden	216
5	NETWERKVERGELIJKINGEN	222
5.1	Een lineair resistief circuit	223
5.2	Een niet-lineair resistief circuit	228
5.3	Een dynamisch circuit	230
5.4	Dualiteit	235
5.5	Consistentie en validiteit	240
	Samenvatting	244
	Referenties	245
	Vraagstukken	245
	Antwoorden	252
6	EENVOUDIGE RESISTIEVE CIRCUITS	257
6.1	Lineaire circuits	258
6.1.1	Parallel- en serieverbindingen	258
6.1.2	Stroom- en spanningsdeling	261
6.1.3	Ladders en overdracht	262
6.1.4	Ster-driehoek equivalenten	264
6.1.5	Bron-equivalenten	267
6.2	Niet-lineaire circuits	273
6.2.1	Parallel- en serieverbindingen	273
6.2.2	Ladders en overdracht	281
6.2.3	Circuits met ideale dioden	285
6.2.4	Klein-sigitaal analyse	292
	Samenvatting	296
	Appendix 6.A Stuksgewijs affiene weerstanden	297
	Referenties	303
	Vraagstukken	304
	Antwoorden	318
	TREFWOORDEN	327