

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zeitdiskrete Signale</b>	<b>5</b>
2.1	Elementare zeitdiskrete Signale und Signaleigenschaften . . . . .	6
2.2	Zeitachsentransformationen . . . . .	15
2.3	Fourierreihendarstellung periodischer, zeitdiskreter Signale . . . . .	18
<b>3</b>	<b>Zeitdiskrete Systeme</b>	<b>29</b>
3.1	Beschreibung im Zeitbereich . . . . .	30
3.2	Beschreibung im Frequenzbereich . . . . .	44
<b>4</b>	<b>Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale und Systeme</b>	<b>57</b>
4.1	Eigenschaften der Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale . .	64
4.2	Abtastung und Rekonstruktion zeitkontinuierlicher Signale . . . . .	72
4.2.1	Abtastung von Tiefpasssignalen . . . . .	73
4.2.2	Abtastung von Bandpasssignalen . . . . .	79
<b>5</b>	<b>Differenzgleichungen und Z-Transformation</b>	<b>85</b>
5.1	Lösung von Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten .	89
5.2	Frequenzgang zeitdiskreter Netzwerke mit konstanten Koeffizienten	93
5.3	Z-Transformation . . . . .	96
5.4	Inverse Z-Transformation . . . . .	103
5.5	Eigenschaften der Z-Transformation . . . . .	108
5.6	Lösung von Differenzgleichungen mit der Z-Transformation . . .	111
5.7	Anfangs- und Endwerttheorem der einseitigen Z-Transformation .	115

<b>6</b>	<b>Digitale Filter</b>	<b>117</b>
6.1	Idealisierte zeitdiskrete Filter . . . . .	117
6.2	FIR-Filterentwurf . . . . .	127
6.2.1	FIR-Filterentwurf nach der Fenstermethode . . . . .	130
6.2.2	Optimaler FIR-Filterentwurf mit dem Remez-Algorithmus . . . . .	134
6.3	IIR-Filterentwurf . . . . .	137
6.3.1	Approximation der Impulsantwort . . . . .	137
6.3.2	Bilineare Z-Transformation . . . . .	140
6.4	Realisierung von IIR-Filtern . . . . .	148
<b>7</b>	<b>Diskrete Fouriertransformation (DFT)</b>	<b>155</b>
7.1	Eigenschaften der diskreten Fouriertransformation . . . . .	159
7.2	Zusammenhang DFT und Z-Transformation . . . . .	164
7.3	Fenster effekt bei der DFT . . . . .	166
7.4	Overlap-Add und Overlap-Save Methode . . . . .	167
7.5	Die schnelle Fouriertransformation (FFT) . . . . .	172
<b>8</b>	<b>Multiratensignalverarbeitung</b>	<b>177</b>
8.1	Beschreibung von Multiratensystemen im Zeitbereich . . . . .	178
8.2	Beschreibung von Multiratensystemen im Frequenzbereich . . . . .	182
8.3	Effiziente Multiratensysteme . . . . .	193
8.3.1	Taktratumsetzung mit digitalen Abtast-Halte-Elementen . . . . .	194
8.3.2	Multiratensysteme mit Polyphasenzerlegung . . . . .	201
<b>A</b>	<b>Formeln für Fourier- und Z-Transformation</b>	<b>207</b>
A.1	Fourierreihen zeitkontinuierlicher periodischer Signale . . . . .	208
A.2	Fouriertransformation zeitkontinuierlicher Signale . . . . .	209
A.3	Fourierreihen zeitdiskreter periodischer Signale . . . . .	211
A.4	Fouriertransformation zeitdiskreter Signale . . . . .	213
A.5	Diskrete Fouriertransformation (DFT) . . . . .	214
A.6	Z-Transformation . . . . .	216
A.7	Multiratensignalverarbeitung . . . . .	219
<b>B</b>	<b>Literaturempfehlungen</b>	<b>221</b>
	<b>Glossar</b>	<b>223</b>
	<b>Index</b>	<b>227</b>