

Inhalt

1	FOURIERREIHEN	1
1.1	EINFÜHRUNG	1
1.2	REELLE FOURIERREIHEN.....	1
1.2.1	Grundbegriffe	1
1.2.2	Berechnung der Fourierkoeffizienten	3
1.2.3	Amplitudenspektrum	7
1.3	KOMPLEXE FOURIERREIHEN.....	10
1.3.1	Grundlagen	10
1.3.2	Berechnung der komplexen Fourierkoeffizienten	11
2	FOURIERTRANSFORMATION	15
2.1	FOURIERINTEGRAL	15
2.1.1	Übergang von der Fourierreihe zum Fourierintegral	15
2.1.2	Eigenschaften des Fourierintegrals	17
2.2	DEFINITION DER FOURIERTRANSFORMATION	22
3	LAPLACE-TRANSFORMATION	26
3.1	DEFINITION DER LAPLACE-TRANSFORMATION	26
3.2	INVERSE LAPLACE-TRANSFORMATION	29
3.3	TRANSFORMATIONSREGELN	40
3.3.1	Laplace-Transformierte elementarer Zeitfunktionen	41
3.3.2	Additionssatz	45
3.3.3	Verschiebungssatz	48
3.3.4	Dirac'sche Deltafunktion	55
3.3.5	Dämpfungssatz	59
3.3.6	Partialbruchzerlegungen	62
3.3.7	Pol- Nullstellenplan einer echt gebrochen rationalen Bildfunktion	73
3.3.8	Faltungssatz	76
3.3.9	Inverse Laplace-Transformation durch Reihenentwicklung der Bildfunktion	79
3.3.10	Integrationssatz für die Originalfunktion	83
3.3.11	Differentiationssatz für die Originalfunktion	88
3.3.12	Differentiationssatz für die verallgemeinerte Ableitung einer Zeitfunktion	91
3.3.13	Grenzwertsätze	94
3.3.14	Differentiationssatz für die Bildfunktion	97
3.3.15	Integrationssatz für die Bildfunktion	99

4 ANWENDUNGEN DER LAPLACE-TRANSFORMATION

4.1	LÖSEN VON LINEAREN GEWÖHNLICHEN DIFFERENTIAL- GLEICHUNGEN MIT KONSTANTEN KOEFIZIENTEN	102
4.2	LÖSEN VON SYSTEMEN GEWÖHNLICHER DIFFERENTIAL- GLEICHUNGEN MIT KONSTANTEN KOEFIZIENTEN	109
4.3	RCL – NETZWERKE	116
4.4	ÜBERTRAGUNGSVERHALTEN VON NETZWERKEN	131
4.4.1	Grundbegriffe	131
4.4.2	Impulsantwort und Sprungantwort	132
4.4.3	Übertragungsfunktion	132
4.4.4	Pol- Nullstellenplan einer Übertragungsfunktion	143
4.4.5	Stabilität von LTI-Systemen	145
4.4.6	Übertragungsfunktion und Frequenzgang	146
4.4.7	Berechnung des stationären Anteils des Ausgangssignals bei nichtsinusförmigen periodischen Erregungen	151
4.5	ZUSAMMENSCHALTUNG VON LTI-SYSTEMEN	159
4.5.1	In Reihe geschaltete Systeme.....	159
4.5.2	Parallel geschaltete Systeme	162
4.5.3	Rückgekoppelte Systeme	163
4.5.4	Elementare Übertragungsglieder	164
4.6	ARBEITEN MIT BLOCK-DIAGRAMMEN	167
4.6.1	Von der Netzwerkgleichung zum Block-Diagramm	167
4.6.2	Vom Block-Diagramm zur Übertragungsfunktion und Netzwerkgleichung	169
4.6.3	Stabilisierung durch Rückkopplung	172
4.6.4	Versetzen von Strukturelementen in Blockschaltbildern	174

5 DIE Z-TRANSFORMATION (ZT)

5.1	DISKRETE FUNKTIONEN UND SIGNALE	178
5.2	DEFINITION DER Z-TRANSFORMATION	179
5.3	EIGENSCHAFTEN DER Z-TRANSFORMATION	179
5.4	ÜBERGANG VON DER S-EBENE AUF die Z-EBENE	180
5.5	Z-TRANSFORMATION ELEMENTARER SIGNALFOLGEN	181
5.5.1	Sprungfolge	181
5.5.2	Deltaimpuls	181
5.5.3	Versobener Deltaimpuls	182
5.5.4	Exponentialfolge	182
5.5.5	Rechteckimpulse der Länge N	182
5.5.6	Folge der abgetasteten $\cos(\omega t)$ - Funktionen	183
5.6	WICHTIGE SÄTZE ZUR Z-TRANSFORMATION	184
5.6.1	Linearität	184
5.6.2	Verschiebungssatz	184
5.6.3	Dämpfungssatz	185
5.6.4	Multiplikationssatz	185
5.6.5	Faltungssatz	185

5.6.6	Differenzenbildung	186
5.6.7	Summenbildung	186
5.6.8	Periodische Abtastfolge	186
5.7	METHODEN DER RÜCKTRANSFORMATION	190
5.7.1	Inverse z-Transformation.....	190
5.7.2	Praktische Handhabung der Rücktransformation	190
5.8	ANWENDUNGEN DER z-TRANSFORMATION	193
5.8.1	Lineare Differenzengleichungen	193
5.8.2	Systembeschreibung und z-Übertragungsfunktion	194
5.8.3	Frequenzgang	197
5.8.4	Systemstabilität	198
5.8.5	Pol-Nullstellen-Plan (PN-Plan)	199
5.9	BLOCKDIAGRAMME DISKRETER LTI-SYSTEME	201
5.9.1	Reihen-Schaltung	201
5.9.2	Parallel-Schaltung	202
5.9.3	Rückgekoppelte Systeme	202
6	Anhang	205
6.1	ERGEBNISSE DER ÜBUNGSAUFGABEN	205
6.2	EIGENSCHAFTEN DER DELTAFUNKTION	223
6.3	SÄTZE ZUR LAPLACE-TRANSFORMATION	224
6.4	KORRESPONDENZEN DER LAPLACE-TRANSFORMATION	225
6.5	SÄTZE ZUR z-TRANSFORMATION	232
6.6	KORRESPONDENZEN DER z-TRANSFORMATION	232
6.7	LITERATUR	234
	Sachwortverzeichnis	235