

# Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Symbole für Signale . . . . .	11
--	----

## 1. Analyse von analogen, kontinuierlichen Gliedern und Systemen im Zustandsraum

1.0. Überblick . . . . .	13
1.1. Grundbegriffe . . . . .	13
1.1.1. Begriffe Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen . . . . .	13
1.1.2. Zustandsgleichungen und Aus- gangsgleichungen in Vektor- form — Das Verfahren der Linearisierung . . . . .	17
1.1.3. Signalflußgraphen . . . . .	21
1.1.4. Aufgaben . . . . .	22
1.2. Beschreibung linearer Systeme mit Zustandsgrößen . . . . .	24
1.2.1. Lineare Zustands- und Ausgangs- gleichungen . . . . .	24
1.2.2. Herleitung der Zustands- gleichungen aus der Über- tragungsfunktion (Normal- formen) . . . . .	27
1.2.3. Zustandsgleichungen und Übertragungsmatrix . . . . .	34
1.2.4. Die Lösung der Zustands- gleichung — Eigenwerte und Eigenvektoren . . . . .	36
1.2.5. Die Zustandsübergangsmatrix (Fundamentalmatrix) . . . . .	43
1.2.6. Lineartransformation von Zustandsgrößen . . . . .	53
1.2.7. Zusammengesetzte lineare Systeme . . . . .	60
1.2.8. Aufgaben . . . . .	64
1.3. Geometrische Verfahren . . . . .	66
1.3.1. Der Begriff Zustandsbahn . . . . .	66
1.3.2. Konstruktion von Zustands- bahnen in der Zustandsebene . . . . .	67
1.3.3. Stationäre Punkte in der Zu- standsebene und ihre Umgebung . . . . .	70

1.3.4. Zustandsbahnen nichtlinearer Systeme . . . . .	76
1.3.5. Aufgaben . . . . .	81

## 2. Analyse linearer analoger diskontinuierlicher Systeme (Zeitdiskrete Systeme, Abtastsysteme)

2.0. Überblick . . . . .	84
2.1. Grundbegriffe und Modelle . . . . .	84
2.1.1. Diskontinuierliche Glieder und Signale . . . . .	84
2.1.2. Verlauf getasteter Signale . . . . .	85
2.1.3. Zur Wahl der Abtastzeit $T_A$ . . . . .	87
2.2. Die Übertragung diskontinuier- licher Signale im Zeitbereich . . . . .	88
2.2.1. Grundgedanke . . . . .	88
2.2.2. Methode der Differenzen- gleichung . . . . .	89
2.2.3. Die Lösung der Differenzen- gleichung . . . . .	91
2.2.4. Faltungssumme (Summe der Impulsnachwirkungen) . . . . .	96
2.2.5. Aufgaben . . . . .	98
2.3. Die z-Transformation . . . . .	101
2.3.1. Grundbegriffe . . . . .	101
2.3.2. Rechenregeln für z-Transfor- mierte (Operationen) . . . . .	104
2.3.3. Rücktransformation . . . . .	107
2.3.4. Anfangs- und Endwertsatz . . . . .	111
2.3.5. Eigenschaften des trans- formierten Signals $X^*(p)$ . . . . .	112
2.3.6. Aufgaben . . . . .	116
2.4. Die z-Übertragungsfunktion (Pulsübertragungsfunktion) . . . . .	117
2.4.1. Grundbegriff . . . . .	117
2.4.2. Herleitung von $G^*(z)$ aus der Differenzengleichung . . . . .	117
2.4.3. Herleitung von $G^*(z)$ aus der Faltungssumme . . . . .	120
2.4.4. Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung von $G^*(z)$ . . . . .	123