

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Bilder	IV
Verzeichnis der Tabellen	V
1 Einleitung	1
1.1 Einordnung der Arbeit	1
1.2 Zur Motivation der Arbeit	6
1.3 Ziel der Arbeit	8
1.4 Gliederung der Arbeit	9
2 System-Modell-Konfiguration	11
2.1 Systembeschreibung	11
2.2 Arbeitspunkte	13
2.3 Testsignale	19
2.3.1 Allgemeines zu Testsignalen	19
2.3.2 Experimentelle Untersuchungen zu Testsignalen	22
3 Verifikation kontinuierlicher Modelle	25
3.1 Allgemeines zur Modellverifikation	25
3.2 Ermittlung zeitdiskreter Basismodelle	26
3.3 Realisierung der \mathfrak{Z}_e -Transformation	29
3.3.1 Numerische Probleme	29
3.3.2 Signalbeschreibung	31
3.3.3 Integration der Zustandsgleichungen (klassischer Zugang)	33
3.3.4 Integration der Zustandsgleichungen (moderner Zugang)	35
3.3.5 Rechentechnische Aufbereitung der Lösung	37
3.3.6 Berechnung der z-Übertragungsfunktion	39
3.4 Simulation und Bestimmung der Anfangswerte	40
3.4.1 Simulation	40
3.4.2 Prozeßsituationen	40
3.4.3 Algorithmus zur Schätzung von Anfangswerten	43

4	Totzeitabhängige Gütekriterien und Gütegebirge	47
4.1	Gütekriterien zur Modellverifikation	47
4.2	Unstetigkeiten und Multimodalität im Gütegebirge	50
4.2.1	Unstetigkeiten im Gütegebirge bei separater Anfangswertschätzung . . .	50
4.2.2	Unstetigkeiten im Gütegebirge bei interner Anfangswertschätzung	54
4.2.3	Unstetigkeiten im Gütegebirge bei sprungfähigen Modellansätzen	56
4.2.4	Multimodalität im Gütegebirge	61
4.3	Gütekriterien zur Strukturbewertung	64
4.4	Algorithmus zur Gütewertberechnung	66
5	Gleichungsfehler-Verfahren	69
5.1	Allgemeine Darstellung	69
5.1.1	Struktur der Verfahren bei direkter Identifikation	70
5.1.2	Behandlung von Totzeiten	73
5.1.3	Diskretisierung der Integralbeziehungen	74
5.1.4	Diskretisierung über Signalrekonstruktion	77
5.1.5	Diskretisierung über Approximation der Integration	79
5.2	Bildung der Ersatzsignale	82
5.2.1	Modulationsfunktionen	82
5.2.2	Lineare Filter (allg.)	84
5.2.3	Poisson-Momenten-Funktionale	86
5.2.4	Idealer Tiefpaß	87
5.2.5	Wahl des Filters	87
5.2.6	Zustandsvariablenfilter	91
5.2.7	Wiener-Optimalfilter	94
5.2.8	Mehrfachintegratoren	94
5.2.9	Lineare Integralfilter	95
5.2.10	Orthogonale Funktionensysteme	96
5.2.11	Blockpulsfunktionen	96
5.3	Parameterschätzung	97
5.3.1	Gütekriterium und Schätzalgorithmus	97
5.3.2	Bemerkungen zu den Verfahren	99
5.3.3	Wahl des Vergessensfaktors	103
5.4	Wertung der Verfahren	104

6	Modifikationen des ZVF-Verfahrens	105
6.1	Ansätze zur Verbesserung des Verfahrens	105
6.1.1	Ideale Signalrekonstruktion	105
6.1.2	Anfangswertelimination	106
6.1.3	Modifizierter Modellansatz	107
6.2	SVF-CLS-Verfahren	108
6.3	SVF-TLS-Verfahren	114
6.4	SVF-LS-Verfahren für MIMO-Modelle	117
6.4.1	Mehrgrößenmodellansatz	117
6.4.2	Mehrgrößen-MKQ-Schätzung	118
6.4.3	Kompakte Mehrgrößen-MKQ-Schätzung	119
6.4.4	Differentialgleichungssysteme mit mehreren Totzeiten	121
6.4.5	Übertragungsfunktionsmatrizen mit mehreren Totzeiten	123
6.4.6	Modellreduktion durch Simulation mit z-Modellen	124
6.4.7	Modellreduktion durch Simulation mit inversen ZVF	126
6.4.8	Vergleich der Reduktionsverfahren	127
6.5	SVF-LS-Verfahren für nichtlineare Modelle	129
7	Ausgangsfehler-MKQ	131
7.1	Algorithmen zur Optimierung	131
7.1.1	Verfahren zur nichtlinearen Minimierung	132
7.1.2	Techniken zur nichtlinearen Optimierung	136
7.2	Algorithmus zur Ausgangsfehler-MKQ	136
7.3	Erprobung des Verfahrens	139
8	Zusammenfassung	141
8.1	Grundanliegen	141
8.2	Ergebnisse der Arbeit	142
8.3	Ausblick	145
	Literaturverzeichnis	146
	Verwendete Abkürzungen	154
	Formelzeichen und Symbole	155