

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der wichtigsten verwendeten Formelzeichen

Zusammenfassung

1	Einführung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Zielsetzung der Arbeit	4
1.3	Inhaltsübersicht	6
2	Konzeption der Regelung - Diskussion möglicher Lösungsansätze	7
2.1	Stand der Technik bei der Drehzahlregelung von Walzwerk-Hauptantrieben	7
2.2	Auswahl eines geeigneten Regelverfahrens	9
2.3	Vorbereitung des Modells der Regelstrecke auf den Reglerentwurf	14
	2.3.1 Kopplung der Antriebsstränge durch das Walzgut	
	2.3.2 Ordnungsreduktion; Reduktionsverfahren und Reduktionsgrad	
2.4	Rekonstruktion der nicht meßbaren Zustandsgrößen	20
3	Modellierung der Regelstrecke	21
3.1	Vollständiges Modell in blockorientierter Darstellung	22
	3.1.1 Mechanischer Teil des Antriebsstrangs	
	3.1.2 Elektrischer Teil des Antriebsstrangs	
	3.1.3 Begrenzung der Stellgröße	
3.2	Lineare Zustandsdarstellung	33
	3.2.1 Mechanischer Teil des Antriebsstrangs	
	3.2.2 Elektrischer Teil des Antriebsstrangs	
3.3	Analyse des Systemverhaltens mit Hilfe der Zustandsdarstellung	41
	3.3.1 Eigenwerte und Eigenvektoren	
	3.3.2 Energieinhalte der Drehfeder- und Drehmassenelemente	
	3.3.3 Ergebnisse der Analyse für den vorliegenden Antrieb	
3.4	Ordnungsreduktion und reduziertes Modell	46

VI		
4	Zustandsregelkonzept: 'Gezielte Eigenwertvorgabe'	48
4.1	Berechnung der Reglerparameter für die PI-Zustandsregelung	49
4.2	Bestimmung einer geeigneten Eigenwertkonfiguration für das geregelte System	52
	4.2.1 Theoretischer Hintergrund der Gezielten Eigenwertvorgabe	
	4.2.2 Ablauf der Gezielten Eigenwertvorgabe; Regeln zur Platzierung	
	4.2.3 Betrachtung des geschlossenen Regelkreises im Bode-Diagramm	
4.3	Entwurf des Zustandsbeobachters	64
4.4	Anwendungsorientierte Gesichtspunkte bei der Konzeption der Regelung	68
5	Anwendung der Gezielten Eigenwertvorgabe an einem ausgeführten Antrieb	72
5.1	Entwurf der Regelung und des Beobachters	73
5.2	Überprüfung und Bewertung des Regelkonzepts für den vorliegenden Antrieb	78
	5.2.1 Betrachtung des offenen Regelkreises im Bode-Diagramm	
	5.2.2 Diskussion wichtiger anwendungsbezogener Merkmale	
	5.2.3 Testsimulationen am vollständigen Modell des Antriebs	
	5.2.4 Simulationstechnische Robustheitsanalyse	
6	Ausblick	97
ANHANG		99