

Dipl.-Ing. Burkhard Arras, Kempen

Entwicklung eines adaptiven Zusatzsystems zur Minderung von Torsionsschwingungen in Antriebssträngen

Reihe **11** : Schwingungstechnik Nr. **233**

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Schwingungsmindernde Zusatzsysteme in der Technik	4
2.1 Grundlagen der Schwingungsminderung mit Zusatzsystemen	6
2.1.1 Zusatzsysteme am gefesselten Hauptsystem	7
2.1.2 Tilger und gedämpfter Tilger am ungefesselten Hauptsystem	9
2.2 Passive Zusatzsysteme zur Minderung von Torsionsschwingungen	15
2.3 Adaptive und aktive Zusatzsysteme zur Minderung von Torsionsschwingungen	21
3 Dynamische Eigenschaften des adaptiven Tilgers	24
3.1 Modellbeschreibung	24
3.2 Stationäres Verhalten	27
3.2.1 Idealer adaptiver Tilger am schwach gedämpften Hauptsystem	27
3.2.2 Adaptiver Tilger mit schwacher Dämpfung am ebenfalls schwach gedämpften Hauptsystem	28
3.3 Dynamisches Verhalten eines zeitvarianten Schwingers	31
3.3.1 Harmonische Erregung und einmalige Parameteränderung	31
3.3.2 Periodische Parameteränderung am homogenen System	33
3.4 Regelung des adaptiven Tilgers	34
3.4.1 Voraussetzungen	35
3.4.2 Abstimmstrategie	36
4 Konstruktion des adaptiven Tilgers	42
4.1 Anforderungen und Lösungsprinzipien	42
4.2 Eigenschaften der Konstruktion	43
5 Messung von Torsionsschwingungen	48
5.1 Definition der Meßaufgabe	48
5.2 Übersicht über die Meßverfahren	49
5.3 Messen mit einem optischen Inkremental-Winkelmeßsystem	53
5.3.1 Meßfehler	55
5.3.2 Meßfehler im Frequenzbereich	59
5.4 Parameter des Meßsystems und Konfiguration am Versuchsstand	65
6 Versuchsstand	67
6.1 Merkmale der Konstruktion des Hauptsystems	67
6.2 Antrieb und Anregung der Torsionsschwingungen	68
6.2.1 Eigenschaften des elektrischen Antriebs	70
6.3 Struktur der Prozeßdatenverarbeitung	72
6.4 Modellbildung des Versuchsstands mit fester Tilgereinstellung	74
6.4.1 Modell und Parameter	74
6.4.2 Kopplung des elektrisch-mechanischen Systems	76
6.4.3 Eigenfrequenzen und Übertragungsverhalten bei modifizierter Tilger-eigenfrequenz	79

7	Der adaptive Tilger in Simulation und Experiment	81
7.1	Simulationsmodell vom Versuchsstand mit adaptivem Tilger	81
7.2	Übertragungsverhalten des schrittweise fest eingestellten Tilgers	82
7.3	Adaptionsvorgang aus verstimmter Ausgangslage	85
7.4	Tilgerbetrieb an den Adaptionsrändern	87
7.4.1	Verhalten am unteren Adaptionsrand	87
7.4.2	Verhalten am oberen Adaptionsrand	90
7.5	Simulation bei schneller Parameteränderung	91
8	Diskussion der Ergebnisse	94
9	Zusammenfassung und Ausblick	97
A	Anhang	100
	Literaturverzeichnis	102