

TM 625

Elastische Wellen



Beschreibung

- **Untersuchung der Eigenformen an verschiedenen Wellen mit kontinuierlicher Massenbelegung sowie des Lavalläufers**
- **optimale Sicht und gleichzeitiger Schutz durch transparente Schutzhaube**

Bei rotierenden Systemen spricht man oft von kritischen Drehzahlen und Resonanz. Resonanz tritt auf, wenn die Eigenfrequenz und die Erregerfrequenz übereinstimmen. Die Eigenfrequenz eines schwingungsfähigen Systems ist diejenige Frequenz, mit der das System nach einmaliger Anregung mit der zugehörigen Eigenform schwingen kann. Der Betrieb mit kritischer Drehzahl kann aufgrund der hohen Schwingungsamplituden zu Schäden am System führen. Um das Phänomen Schwingungen von Wellen näher untersuchen zu können, gibt es zwei vereinfachte Rechen-Modelle: Im ersten Fall ist die Masse der elastischen Welle gleichmäßig auf ihrer Länge verteilt, im zweiten Fall besteht die Welle aus masselosen, elastischen Wellenstücken und die Massen sind zu diskreten Massescheiben zusammengefasst.

Mit dem Versuchsgert TM 625 lassen sich Eigenformen dieser unterschiedlichen Modelle untersuchen. Anhand der anschaulichen Versuche wird das Verständnis von Resonanz und über- bzw. unterkritischen Zuständen eines schwingenden Systems gefördert und vertieft. Es stehen sechs Wellen mit unterschiedlichen Längen und Durchmessern zur Verfügung. Über vier Pendelkugellager kann die Welle gelagert und mit einer Massescheibe zum Aufbau eines Lavalläufers belegt werden. Die axialen Positionen werden an einer parallel zur Welle angebrachten Skala abgelesen. Ein Drehstrommotor treibt über eine flexible Kupplung die Welle an. Die elektronisch geregelte Drehzahl ist über zwei Potentiometer wählbar und stufenlos einstellbar. Sie wird digital angezeigt.

Eine transparente Schutzhaube sowie Fanglager sorgen für einen sicheren Betrieb.

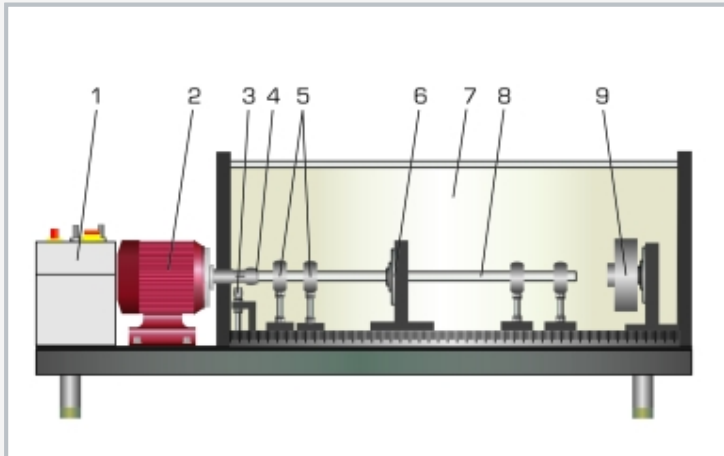
Mit der optional erhältlichen Datenerfassung TM 620.20 können die Messwerte auf einem PC dargestellt und ausgewertet werden.

Lerninhalte / Übungen

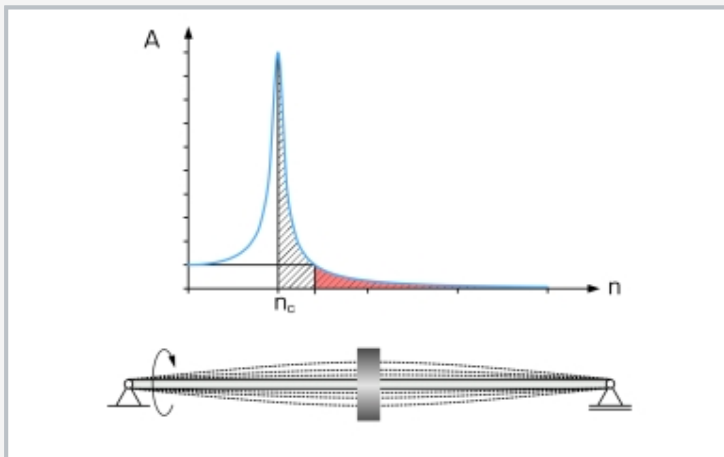
- **Untersuchung eines Lavalläufers**
 - ▶ kritische Drehzahl
 - ▶ Selbstzentrierung
- **Eigenformen an einer Welle mit kontinuierlicher Massenbelegung bei**
 - ▶ verschiedenen Lagerabständen
 - ▶ verschiedenen Durchmessern der Welle
 - ▶ verschiedenen Längen der Welle

TM 625

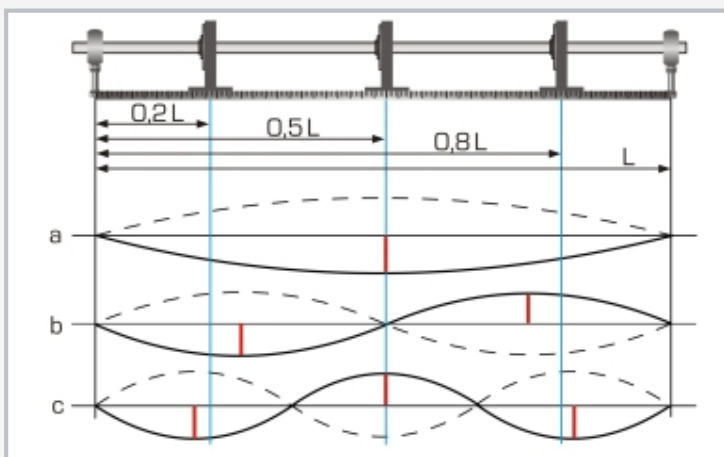
Elastische Wellen



1 Schaltkasten, 2 Motor, 3 induktiver Drehzahlgeber, 4 elastische Kupplung, 5 Pendelkugellager, 6 Fanglager, 7 Schutzhaube, 8 Welle, 9 Massenscheibe



Schwingungsverhalten eines Lavalläufers: n Drehzahl, A Amplitude, n_c kritische Drehzahl mit Resonanz, schraffierte Fläche: überkritische Drehzahl, rot schraffierte Fläche: überkritische Drehzahl mit Selbstzentrierung



Eigenformen einer Welle mit kontinuierlicher Massenbelegung: a) 1. Eigenform, b) 2. Eigenform, c) 3. Eigenform; rot: Amplitude der Schwingung, blau: Positionierung der Fanglager; L Abstand der Lager der Welle

Spezifikation

- [1] Versuchsgerät zur Ermittlung kritischer Drehzahlen und Untersuchung der Eigenformen einer Welle
- [2] 6 Wellen aus hochfestem Stahl
- [3] bis zu 4 an beliebiger Stelle positionierbare Pendelkugellager zur Lagerung der Welle
- [4] 1 Masse zum Aufbau eines Lavalläufers
- [5] 3 Fanglager und transparente Schutzhaube für einen sicheren Betrieb
- [6] Drehstrommotor: 2 Drehzahlbereiche vorwählbar und umschaltbar, Drehzahl elektronisch geregelt und stufenlos einstellbar
- [7] Digitalanzeige der Drehzahl
- [8] System zur Datenerfassung TM 620.20 optional erhältlich

Technische Daten

- 6 Wellen
- \varnothing 3mm, 6mm, 7mm
 - L : 600mm, 900mm
 - hochfester Stahl

- Masse, scheibenförmig
- \varnothing 80mm
 - m : 965g
 - hochfester Stahl

- Motor
- Leistung: 0,25kW
 - max. Drehzahl: 6000min⁻¹
 - Drehzahl elektronisch geregelt

- Lagerung der Welle
- 4x Pendelkugellager
 - 3x Fanglager

- Messbereiche
- Drehzahl: 0...6000min⁻¹
 - Skala zur Abstandsmessung: 0...1000mm

230V, 50Hz, 1 Phase
 230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase
 UL/CSA optional
 LxBxH: 1550x380x450mm
 Gewicht: ca. 65kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 6 Wellen
- 1 Satz Werkzeuge
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

TM 625

Elastische Wellen

Optionales Zubehör

TM 620.20	System zur Datenerfassung
WP 300.09	Laborwagen