

TM 620

Biegeelastische Rotoren



Beschreibung

- **Untersuchung von Biegeschwingungen an Rotoren**
- **Ermittlung der kritischen Drehzahlen**
- **Position von Lagerung des Rotors und rotierender Masse einstellbar**

Kritische Drehzahl und Resonanz sind Phänomene, die in vielen Maschinen und Anlagen eine wesentliche Rolle spielen. Gerade bei umlaufenden Wellen und Rotoren treten bei bestimmten Drehzahlen Resonanzzustände mit unzulässig hohen Schwingungsamplituden auf, die unter Umständen sogar zur Zerstörung der Maschine führen können. Um dies zu verhindern, wird das System deutlich über oder unterhalb der kritischen Drehzahl betrieben und der kritische Drehzahlbereich schnell durchfahren. Daher sind die Kenntnis von kritischen Drehzahlen und Schwingungsformen wichtige Punkte bei Konstruktion und Betrieb von Maschinen mit biegeelastischen Rotoren.

Mit dem Versuchsgerät TM 620 lassen sich Phänomene wie Resonanz, Selbstzentrierung und Schwingungsform anschaulich demonstrieren. Durch den modellhaften Aufbau des Versuchsrotors aus dünner, elastischer Welle und starren Massescheiben lassen sich die

auf tretenden Schwingungsphänomene einfach theoretisch nachvollziehen. Der Einfluss der verschiedenen Parameter kann durch die freie Wahl der Lager- und Scheibenanordnung studiert werden. Auch die Begrenzung der Amplituden bei einer schnellen Resonanzdurchfahrt kann demonstriert werden.

Ein Drehstrommotor treibt eine Welle an, auf der eine oder zwei Massen in verschiedenen Abständen befestigt werden können. Dieser Rotor ist in zwei Pendelkugellagern gelagert und über eine flexible Kupplung mit dem Motor verbunden. Die elektronisch geregelte Drehzahl ist über zwei Potentiometer vorwählbar und stufenlos einstellbar. Sie wird über eine digitale Anzeige angezeigt.

An einer parallel zum Rotor angebrachten Skala können Position und Abstände der an dem Rotor befestigten Elemente abgelesen werden.

Eine transparente Schutzhaube sowie Fanglager direkt neben den Massen sorgen für einen sicheren Betrieb.

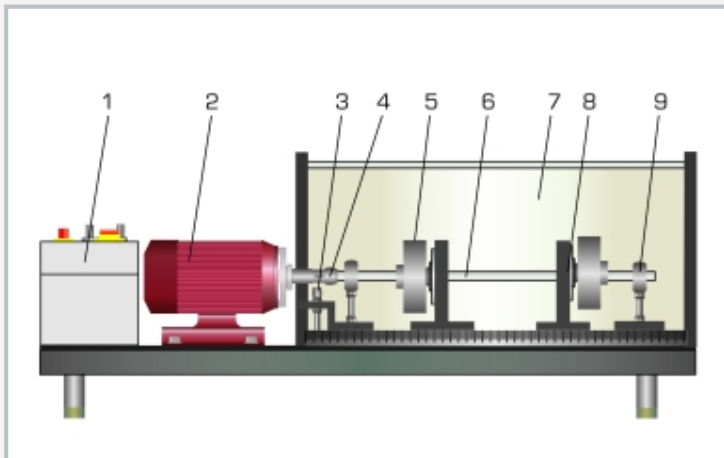
Mit der optional erhältlichen Datenerfassung TM 620.20 können die Messwerte auf einem PC dargestellt und ausgewertet werden.

Lerninhalte / Übungen

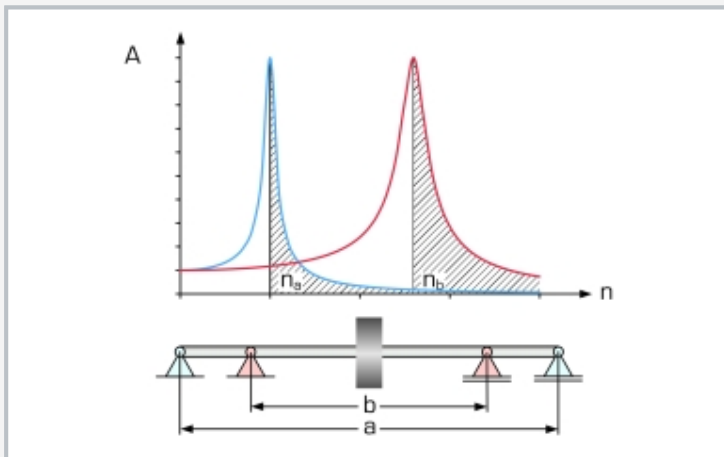
- **Untersuchung von Biegeschwingungen und Resonanz an einer rotierenden Welle**
- **Ermittlung der kritischen Drehzahlen bei verschiedenen Anordnungen der Lager und Massen auf dem Rotor und Vergleich mit der Theorie**
- **Untersuchung der Selbstzentrierung des Rotors**

TM 620

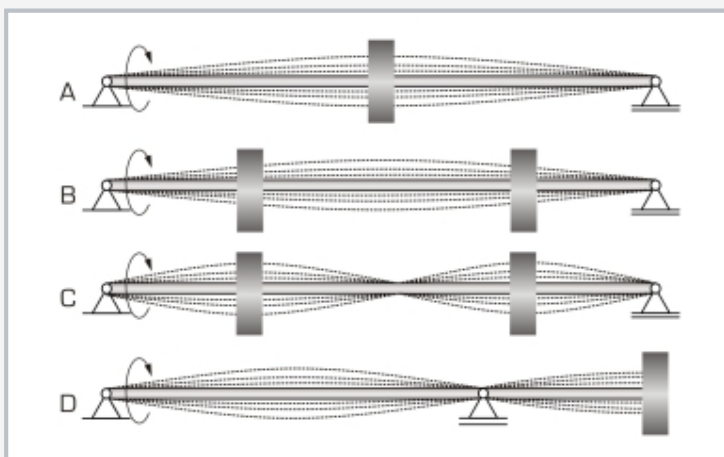
Biegeelastische Rotoren



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



Bei Verringerung des Lagerabstands erhöht sich die kritische Drehzahl; A Amplitude, n Drehzahl; n_a kritische Drehzahl bei Lagerabstand a, n_b kritische Drehzahl bei Lagerabstand b, schraffierte Fläche: überkritische Drehzahl



Verschiedene Anordnungen zur Untersuchung der kritischen Drehzahl: A eine Massenscheibe zentrale Position, B zwei Massenscheiben bei erster kritischer Drehzahl, C zwei Massenscheiben bei zweiter kritischer Drehzahl, D fliegend gelagerte Massenscheibe

Spezifikation

- [1] Untersuchung von Biegeschwingungen und Resonanz von Rotoren
- [2] 2 Pendelkugellager zur Lagerung der Welle, an beliebiger Stelle positionierbar
- [3] 2 Massen, an beliebiger Stelle zu befestigen
- [4] Fanglager und transparente Schutzhaube für einen sicheren Betrieb
- [5] Drehstrommotor: 2 Drehzahlbereiche vorwählbar und umschaltbar, Drehzahl elektronisch geregelt und stufenlos einstellbar
- [6] Digitalanzeige der Drehzahl
- [7] System zur Datenerfassung (TM 620.20) optional erhältlich

Technische Daten

Drehstrommotor

- Leistung: 0,25kW
- max. Drehzahl: 2800min⁻¹

Rotor

- L=500mm
- Ø 6mm
- hochfester Stahl

2x Masse, scheibenförmig

- m=965g
- Ø 80mm
- gehärteter Stahl

Lagerung des Rotors

- 2x Pendelkugellager
- 2x Fanglager
- Fanglagerspiel: ±3mm
- Lagerabstand einstellbar: 300...470mm

Messbereiche

- Drehzahl: 300...2800min⁻¹
- Skala zur Abstandsmessung: 0...500mm

230V, 50Hz, 1 Phase
 230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase
 UL/CSA optional
 LxBxH: 1150x390x375mm
 Gewicht: ca. 49kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

TM 620

Biegeelastische Rotoren

Optionales Zubehör

TM 620.20	System zur Datenerfassung
WP 300.09	Laborwagen