



Inhaltsübersicht Vorlesung

Experimentelle Modalanalyse

- Stand 18.3.2025 -

1. Einführung

2. Mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden

- 2.1 Ungedämpfte Systeme
 - 2.1.1 Homogene Lösung
 - 2.1.2 Partikuläre Lösung
- 2.2 Gedämpfte Systeme
 - 2.2.1 Proportional gedämpfte Systeme
 - 2.2.2 Viskos gedämpfte Systeme
- 2.3 Interpretation der komplexen Eigenform
- 2.4 Darstellung von Frequenzgängen
 - 2.4.1 Bode-Diagramm
 - 2.4.2 Nyquist-Diagramm
- 2.5 Allgemeine Systemanregungen
 - 2.5.1 Periodischer Anregungen
 - 2.5.2 Nichtperiodische Anregungen
 - 2.5.3 Stochastische Anregungen

3. Messung von Frequenzgängen

- 3.1 Vorbemerkungen
- 3.2 Grundlegender Messaufbau
- 3.3 Lagerung der Struktur
- 3.4 Anregung der Struktur
 - 3.4.1 Unwucht Anregung
 - 3.4.2 Elektrodynamische Anregung
 - 3.4.3 Stoßanregung/Impulshammer
- 3.5 Sensoren
 - 3.5.1 Kraftsensoren
 - 3.5.2 Beschleunigungssensoren
 - 3.5.3 Laser-Doppler-Vibrometer (LDV)
 - 3.5.4 Auswahl von Mess- und Anregungsorten
 - 3.5.5 Kalibrierung
- 3.6 Digitale Signalverarbeitung
 - 3.6.1 Vorbemerkungen
 - 3.6.2 Aliasing
 - 3.6.3 Digitale-Fourier-Transformation (DFT)
 - 3.6.4 Fast-Fourier-Transformation (FFT)
 - 3.6.5 Leakage
 - 3.6.6 Fensterfunktionen
 - 3.6.7 Erhöhung der Frequenzauflösung



4. Bestimmung modaler Parameter

- 4.1 Übersicht und Einteilung
- 4.2 Ein-Freiheitsgrad-Verfahren im Frequenzbereich
 - 4.2.1 Peak-Picking-Verfahren
 - 4.2.2 Peak-Fit-Verfahren
 - 4.2.3 Circle-Fit-Verfahren
 - 4.2.4 Inverse-Verfahren
 - 4.2.5 Nachträgliche Berücksichtigung residualer Terme
 - 4.2.6 Grenzen von Ein-Freiheitsgrad-Verfahren
- 4.3 Mehr-Freiheitsgrad-Verfahren
 - 4.3.1 Frequenzgang-Verfahren
 - 4.3.2 Amplitudengang-Verfahren
 - 4.3.3 Polynom-Verfahren
 - 4.3.4 Weitere Verfahren
- 4.4 Direkte Verfahren im Frequenzbereich
- 4.5 Zeitbereichsverfahren

5 Mathematische Modelle

- 5.1 Vollständige und unvollständige Modelle
- 5.2 Modale Modelle
 - 5.2.1 Voraussetzungen
 - 5.2.2 Mehrfache Eigenwerte
 - 5.2.3 Überprüfung der Qualität modaler Modelle
 - 5.2.4 Animation von Eigenformen
- 5.3 Frequenzgangmodelle
 - 5.3.1 Voraussetzungen
 - 5.3.2 Direkte Messung
- 5.4 Mechanische Modelle

6 Vergleich und Korrelation von Messung und Vorhersage

- 6.1 Vergleich modaler Größen
 - 6.1.1 Eigenfrequenzen
 - 6.1.2 Eigenformen
 - 6.1.3 Modal Assurance Criterion (MAC)
- 6.2 Vergleichen von Frequenzgängen