

Mehrwellen-Torsionsschwinger

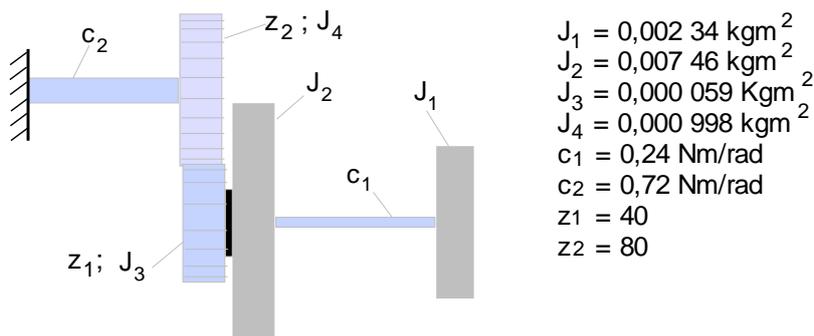
0. Grundlagen

- freie ungedämpfte und gedämpfte Torsionsschwinger
- Massenträgheitsmoment, Drehfedersteifigkeit
- Reduktion von Mehrwellenschwingern mit Getriebeübersetzung
- Eigenfrequenzen und Eigenschwingformen von Mehrwellenschwingern
- Maschinendynamik I, Protokoll aus Versuch 4

1. Gegeben

- Mehrwellentorsionsschwinger lt. Skizze
- Simulations-Software SimulationX

gefesselt System mit 2 Freiheitsgraden und Getriebe



2. Aufgabe

Bauen Sie das System in der Simulationssoftware auf. Ermitteln Sie dessen Eigenfrequenzen und stellen Sie die Eigenschwingformen dar!
Vergleichen Sie die Ergebnisse einem Modell der Bildwelle!

3. Versuchsdurchführung

a)

Machen Sie sich mit dem beschriebenen System vertraut und überlegen Sie, wie Sie dieses am günstigsten in das Simulationsmodell umsetzen. Welche Ergebnisse (Signalverläufe) werden benötigt?

Bauen Sie das System auf und testen Sie seine Funktion (Ausschwingversuch mit einem Anfangswinkel von $\pi/2$ an J_1).

Bestimmen Sie alle *Eigenfrequenzen*!

b)

Stellen Sie aus den Signalverläufen aller Masseknoten (Drehwinkel) jeweils das *Frequenzspektrum* dar. Vergleichen Sie im selben Fenster!

Wählen Sie als Anfangswinkel statt $\pi/2$ an J_1 nun auch die Einstellung: $J_1 \rightarrow 1, J_2 \rightarrow 1, J_4 \rightarrow -0.5$ rad.

c)

Versetzen Sie den Schwinger in die *einzelnen Eigenfrequenzen*, ohne dass eine weitere Frequenz erregt wird! Zeichnen Sie die *Eigenschwingformen* für die jeweiligen Frequenzen auf.

d)

Bauen Sie parallel im Simulationsmodell zur Original- die *Bildwelle* auf und legen Sie entsprechende Ergebnisfenster neben- oder ineinander. Geben Sie die gleiche Anfangsvorgabe und simulieren Sie simultan beide Schwinger.

4. Auswertung (Selbststudium, ohne Protokoll)

a)

Wie bestimmen sich in SimX Eigenfrequenzen? Was ist dabei zu beachten?
Gibt es Alternativen dazu?

b)

FFT aus den Drehwinkelverläufen $\phi_i = f(t)$ aller Massen
Was ist gleich, was verschieden? Warum?

c)

Bestimmung der Amplituden aus den Signalverläufe $\phi_i = f(t)$.
Berechnung und Skizze der Eigenschwingformen. (Darstellung der Vektoren,
Vektorenbezeichnung, Federlinien, Kreisfrequenz)
Anschließend Vergleich mit dem Programmtool

d)

Vergleichen Sie Eigenfrequenzen und Eigenschwingformen. Begründen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede!

Stellen Sie die FFT einer erzwungenen Schwingung dar. Erregen Sie dazu die Masse J_4 mit einem zyklischen Drehmoment von 0 bis 5 Hz ansteigend