

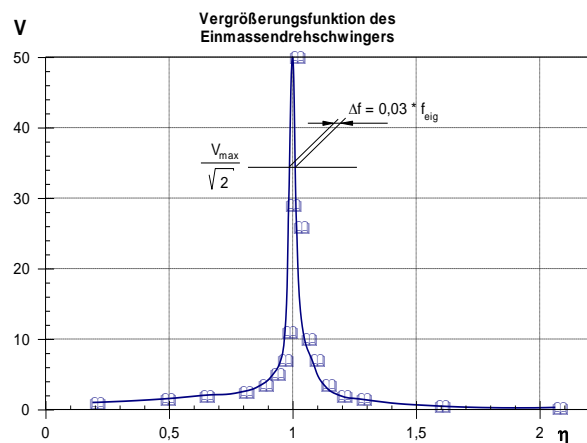
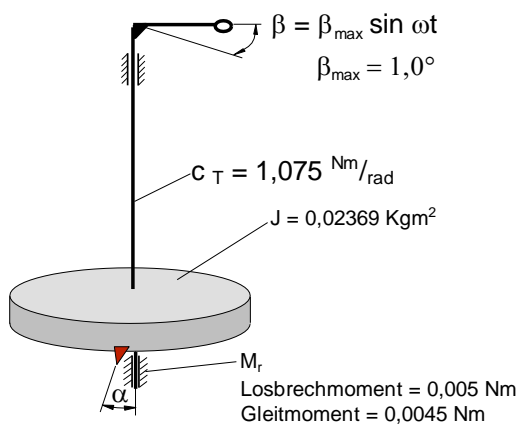
Erzwungene Schwingung

0. Grundlagen

- freie ungedämpfte und gedämpfte Torsionsschwinger
- Massenträgheitsmoment, Federsteifigkeit
- Erregerfrequenz, Eigenfrequenz, Resonanzfrequenz
- Vergrößerungsfunktion
- Maschinendynamik I, Protokoll aus Versuch 5

1. Gegeben

- Einmassentorsionsschwinger lt. Skizze (Erregungsfall Stützererregung absolut)
- Simulations-Software SimulationX



2. Aufgabe

- Bauen Sie das System in SimX auf und ermitteln Sie dessen Eigenfrequenz!
- Erweitern Sie das System so, dass dieses automatisch einen Erreger-Frequenzbereich von 0,5 bis 1,5 Hz in einer Simulationszeit von 150 Sekunden durchfährt und zeichnen Sie den Amplitudenverlauf für α auf!
- Bestimmen Sie anhand der FFT die Resonanzfrequenz!

3. Versuchsdurchführung

Ausschwingversuche

a)

Bauen Sie das System auf und testen Sie seine (realistische) Funktion. Aus Maschinendynamik I ist seine Eigenfrequenz mit ca. 1 Hz bekannt und die Ausschwingdauer beträgt 25 bis 30 Sekunden bzw. Perioden.

b)

Zeichnen Sie den Signalverlauf im Ausschwingversuch auf und bestimmen Sie die Eigenfrequenz des Torsionsschwingers. Nutzen Sie dazu das Tool im Programm sowie die Messung der Periodendauer.

Erzwungene Schwingung

c)

Erregen Sie nun den Schwinger mit seiner Eigenfrequenz bei 1° Erregeramplitude und bestimmen Sie die Amplitude α anhand des eingeschwungenen Signalverlaufes!

d)

Realisieren Sie auch eine frequenzvariable Erregung und zeichnen Sie wiederum den Signalverlauf auf. Bestimmen Sie mittels der FFT die Resonanzfrequenz!

4. Auswertung (Selbststudium, ohne Protokoll)

a)

Berechnung der Eigenfrequenz ohne Dämpfung
Signalverlauf $\alpha = f(t)$ im Ausschwingversuch (gedämpftes System)

b)

Bestimmung der Eigenfrequenz aus ITI-Sim (Tool und Periodendauer)

c)

Signalverlauf $\alpha = f(t)$ bei Erregung durch Eigenfrequenz mit Bestimmung der Amplitude α am eingeschwungenem System, Berechnung der Dämpfung anhand des Amplitudenverhältnisses. (siehe Formelsammlung)

d)

Signalverlauf unter frequenzvariabler Erregung $\alpha = f(t)$
FFT-Analyse mit Bestimmung der Resonanzfrequenz

Erhöhen Sie die Dämpfung schrittweise bis zur Annäherung an den aperiodischen Fall und vergleichen Sie jeweils die Eigenfrequenzen aus dem Programmtool mit der über die Periodendauer ermittelbaren. Was stellen Sie fest? Woran wird das liegen?