Protokoll Resonanz

Versuchsgruppe:	Dercio Cipriano Max Henschell	Datum:	November 14, 2014

Aufgabenstellung

1. Skizzieren Sie qualitativ das Amplitudenverhältnis und die Phasenlage φ in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz f_{ERR}, wie Sie in den Gleichungen (3) und (5) theoretisch dargestellt und im Experiment zu erwarten sind.

2. Machen Sie sich mit der Funktionsweise der Versuchsapparatur "DRIVEN HARMONIC MOTION ANALYSATOR" vertraut und überprüfen Sie die Justage.

3. Bestimmen Sie für das vorliegende schwingungsfähige System "Masse-Feder" die Resonanzfrequenz f_0 bzw. ω, die Periodendauer T_0, die Federkonstante k, die Dämpfung δ und den Reibungskoeffizienten b_R.

4. Nehmen Sie für die in Aufgabe 3 eingestellten Versuchsbedingungen die Auslenkungen und Phasenlagen in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz auf.

5. Überprüfen Sie die Eigenfrequenz f_0 und die Dämpfung δ für die freie Schwingung.

Vorbetrachtung

frei Schwingung	· schwingfähiges System wird ausgelenkt → schwingt mit Eigenfrequenz · keine Einwirkung von außen
erzwungene Schwingung	· Schwinger wird durch zeitveränderlicher äußerer Einwirkung zum Schwingen gebracht · wichtigste Erregerfrom periodisch → Frequenz periodischer Erregung heißt Erregerfrequenz
gedämpfte Schwingung	· bei einer Schwingung werden 2 Energieformen in einander umgewandelt, durch Reibung wird die Energie auch in Wärme umgewandelt ·Auslenkung eines schwingfähigen Systems nimmt zeitlich ab
ungedämpfte Schwingung	· während des Schwingens Umwandlung zweier Energieformen ohne Reibung · keine Abnahme der Amplitude
Masse-Feder-Systeme in der Praxis	· Verwendung beim Gleisbau · Dämpfung der Erschütterung (Schwingung) durch Bahnverkehr
Eigenfrequenz	· ist eine Frequenz, mit der das System nach einmaliger Anregung als Eigenform schwingen kann
Rolle der Dämpfung	· zeitliche Verringerung der Amplitude · ist Dämpfung groß genug kann Schwingung verhindert werden
Resonanz	· Form der erzwungenen Schwingung · periodische Anregung des schwingfähigen Systems
Schwingfall	· Ausschwingen des Systems durch das Wirken einer Dämpfung → Amplitude und Frequenz nähren sich ihrer Ausgangslage vor der Anregung
Kriechfall	· schwingfähiges System erfährt Dämpfung · Schwingfähiges System nimmt über monotonen zeitlichen Verlauf seine Gleichgewichtslage an
Aperiodischer Grenzfall	· beschreibt Dämpfungszustand eines harmonischen Oszillator · kleinste Dämpfung ohne Überschwingen · Annäherung an Gleichgewichtslage in kürzeste Zeit

Geräte

- Grundgerät
- Zusatzmasse
- Stoppuhr

Durchführung und Auswertung

geg: $T_0 = 0,8s,\ x_{0,ERR} = 6mm$,$x_{0,RES},\ m = 0,1kg,\ f_0 = 1,26s^{-1}$
ges:$\omega_0,\ \delta,\ b_r,\ k$
Lös:

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{0,8s}$$

$$\omega_0 = 7,85s^{-1}$$

$$\delta = \frac{x_{ERR} \cdot \omega_0}{2x_{RES}}$$

$$\delta = \frac{6mm \cdot 7,85s^{-1}}{2 \cdot 50mm}$$

$$\delta = 0,47s^{-1}$$

$$b_R = 2\delta m$$

$$b_R = 2 \cdot 0,47s^{-1} \cdot 0,1kg$$

$$b_R = 0,094\frac{kg}{s}$$

$$k = \omega_0^2 \cdot m$$

$$k = 7,85^2 \cdot 0,1$$

$$k = 6,16\frac{kg}{s^2}$$