

3. Aufgabe

An einer Maschine sollen Schwingungsuntersuchungen durchgeführt werden. Mit piezoelektrischen Beschleunigungssensoren einem Lichtstrahloszillographen sollen zwei 100Hz - Schwingungen aufgezeichnet werden.

Die Spulenschwinger (Aufzeichnungselemente des Lichtstrahloszillographen) sind mit jeweils $D = 0,7$ gedämpft. Sie sind jedoch für unterschiedliche Eigenfrequenzen von 1000Hz und von 4000Hz ausgelegt.

Aufgrund der unterschiedlichen Eigenfrequenzen der beiden Spulenschwinger tritt eine Phasenverschiebung und damit eine Zeitverschiebung zwischen den registrierten Schwingungssignalen auf.

Die piezoelektrischen Beschleunigungssensoren erzeugen eine vernachlässigbar kleine Zeitverschiebung der Schwingungssignale.

- a) Berechnen Sie die jeweiligen Zeitverschiebungen der, von den Schwingspulen des Lichtstrahloszillographen, aufgezeichneten Schwingungssignalen.
(Hinweis: Berechnung über die Phasenverschiebung)
- b) Skizzieren Sie qualitativ den zeitlichen Verlauf der beiden Schwingungssignale.
(Hinweis: Die Signale haben gleiche Amplituden)
- c) Wie groß soll die Verzögerungszeit eines zwischen Beschleunigungssensor und Schwingspule geschalteten Verzögerungsgliedes gewählt werden, damit die Zeitverschiebung zwischen den beiden Schwingungssignalen Null wird.
- d) An welchen Schwingspuleneingang des Lichtstrahloszillographen (der 1000 Hz-Schwingspule oder der 4000 Hz - Schwingspule) muß das Verzögerungsglied angeschlossen werden, damit die beiden Schwingungssignale wieder zeitgleich laufen.

Lösungen

- a) Zeitverschiebung der Einzelsignale:
Schwingspule 1: $t_1 = -223,6 \mu\text{s}$ und Schwingspule 2: $t_2 = -55,5 \mu\text{s}$
- b) ... Skizze ...
- c) Zeitverschiebung zwischen den Signalen:
 $\Delta t = 168,1 \mu\text{s}$
- d) Anschluß des Verzögerungsgliedes an den 4000Hz- Schwingspulenausgang.