

Übung Nr.: 4

Jahrgang: 4BHME.....
Gruppe: 3.....
Betreuer: SR



Protokollabgabe:

Solldatum: 02.05.2024...✓
Ist-Datum:
Note:
Note Deutsch: 19 P (v. 24) 2

PROTOKOLL

Übung zu Schwingungsmessung und Erregerfrequenz

~~THEMA: PT100 UND THERMOELEMENT~~ → 11

Tag: Donnerstag, 25.5.2024
Zeit: 10:45 bis 13:15
Ort: HTBLA Kaindorf, Messlabor
Anwesend: Traußnigg Jan, Ursnik Iwana (Uhl Alexander, Anna Schreiner, Unterberger Peter, Wack Christopher, Wang Bowen)
Schriftführer: Traußnigg Jan

Aufgabenstellung

Ziel dieser Übungseinheit ist es, Schwingungen mechanischer Systeme mithilfe von Beschleunigungsaufnehmern zu messen und deren Frequenzverhalten zu untersuchen.

Resümee

Die Übungen wurden von allen erfolgreich durchgeführt. Die Experimente zeigen, dass die verwendeten Geräte und Methoden zur Vibrationserfassung effektiv sind, indem sie Beschleunigungsdaten nutzen, um wichtige Parameter zu berechnen.

Jan Traußnigg ✓

Traußnigg Jan

Alexander Uhl ✓

Alexander Uhl

25.5.2024 ✓

Datum

INHALTSVERZEICHNIS

Zeitlicher Ablauf	3
1. Genaue Aufgabenstellung	3
2. Vorgangsweise:	4
2.1. Messkettenaufbau:	4
2.2. Filterung:	4
2.3. Programmierung in LabView:	4
2.4. Experimente mit dem Biegestab:	5
3. Ergebnisse:	5
3.1. DAQ Ergebnisse	5
3.2. Resümee	5
4. Hilfsmittel	6



ZEITLICHER ABLAUF

- 10:45-11:05: Theorie zu Schwingungsmessungen mechanischer Systeme
 - Einführung in die Messung mechanischer Schwingungen mittels Beschleunigungsaufnehmern.
 - Diskussion über den Zusammenhang zwischen Beschleunigung, Geschwindigkeit und Weg in Schwingungssignalen.
 - Erklärung der Integrationsschritte zur Ermittlung von Geschwindigkeit und Weg aus Beschleunigungssignalen. ✓
- 11:05-11:20: Theorie zu Eigenfrequenz und Resonanz
 - ✓ ○ Erläuterung der Begriffe Eigenfrequenz, Erregerfrequenz, Messfrequenz und Resonanz.
 - Diskussion über die Bedeutung dieser Konzepte für die Untersuchung des Frequenzverhaltens mechanischer Systeme.
- 11:20-11:50: Übung 1: Messung der Eigenfrequenz
 - Praktische Durchführung der ersten Übungsaufgabe.
 - Erregung eines Biegestabs mittels rotierender Unwucht und Messung der Eigenfrequenz.
 - Datenerfassung und Analyse der Ergebnisse.
- 11:50-12:30: Übung 2: Untersuchung des Frequenzverhaltens
 - Fortsetzung der praktischen Übungseinheit.
 - Durchfahren des gesamten Erregerfrequenzbereichs und Messung der stationären Resonanzamplitude.
 - Experimente mit verschiedenen Rampenfunktionen zur Analyse ihres Einflusses auf die Resonanzamplitude.
- 12:30-13:15: Übung 3: Dokumentation und Diskussion
 - Abschluss der praktischen Übungen.
 - Dokumentation der Messergebnisse und Erstellung eines Protokolls.
 - Diskussion möglicher Verbesserungen und weiterführender Experimente. ✓

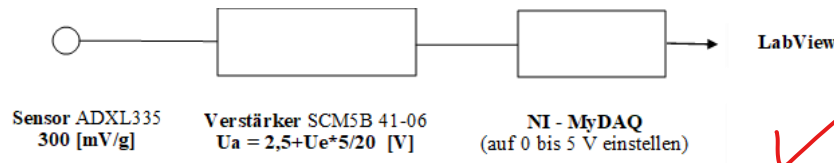
1. GENAUE AUFGABENSTELLUNG

Die Aufgabe besteht darin, die Schwingungsmessung mechanischer Systeme mit Beschleunigungsaufnehmern durchzuführen und die Ergebnisse entsprechend auszuwerten. Dies beinhaltet die Ermittlung von Eigenfrequenzen, das Durchführen von Resonanzmessungen und das Experimentieren mit verschiedenen Funktionen, um den Einfluss auf die Resonanzamplitude zu untersuchen. ✓

2. VORGANGSWEISE:

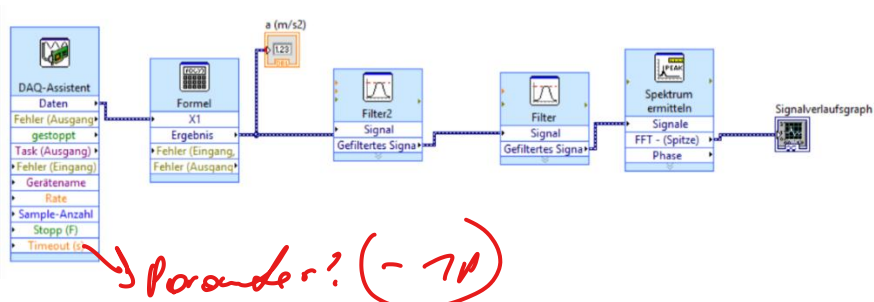
2.1. Messkettenaufbau:

- Der 3-achsige Beschleunigungsaufnehmer wird verwendet, wobei nur die y-Achse der Schwingung gemessen wird.
- Das Eingangssignal wird durch das Verstärkermodul SCM5B 41-06 verstärkt.
- Die gesamte Messkette wird im LabView-Programm konfiguriert.



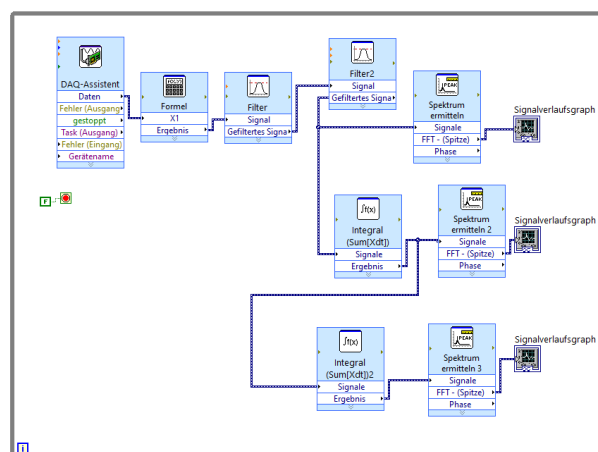
2.2. Filterung:

- Eine Bandsperre bei etwa 50 Hz mit Ordnung 10 wird eingesetzt, um Netzstörsignale zu unterdrücken.
- Ein Hochpass bei etwa 3 Hz mit Ordnung 10 wird verwendet, um Rumpelfrequenzen zu filtern.



2.3. Programmierung in LabView:

- Die Integrationsschritte zur Ermittlung von Geschwindigkeit und Weg werden durchgeführt.



2.4. Experimente mit dem Biegestab:

- Die Eigenfrequenz des Biegestabs wird gemessen, indem das System in Schwingung versetzt wird.
- Der gesamte Erregerfrequenzbereich wird durchfahren, um die Eigenfrequenz aufzufinden und die stationäre Resonanzamplitude zu messen.

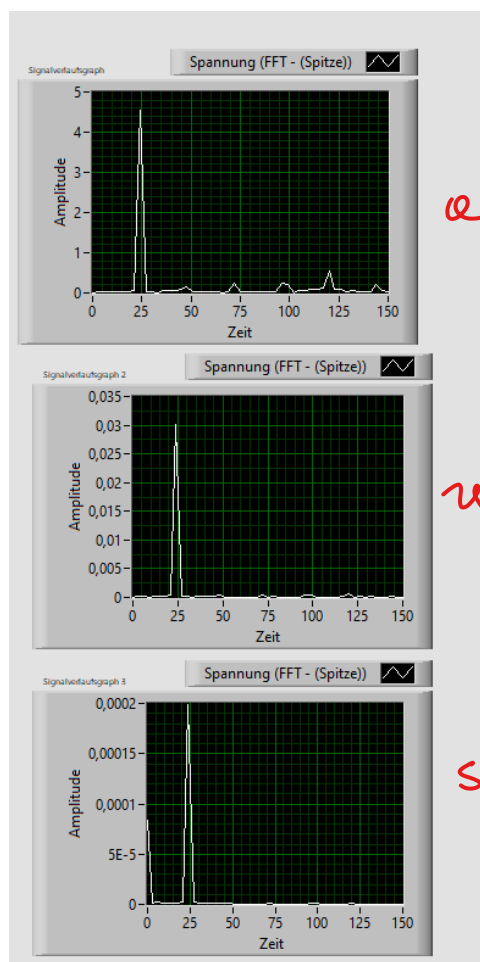
3. ERGEBNISSE:

- Die Schwingungsmessung mechanischer Systeme wurde erfolgreich durchgeführt.
- Eigenfrequenzen und Resonanzamplituden wurden ermittelt.
- Die Programmierung in LabView ermöglicht die Integration zur Berechnung von Geschwindigkeit und Weg.

3.1. DAQ Ergebnisse

→ Bilder
Erregerfr.
Eigenfr.

u.
Resonanzfr.?
(-2P)



u

u

s

→ (-1P)

— Resonanzfr.?

3.2. Resümee

Unsere Experimente und Messungen haben deutlich gezeigt, dass die Geräte und Methoden, die wir zur Messung und Analyse von Vibrationen eingesetzt haben, gut funktionieren. Indem wir

Beschleunigungsdaten integrieren, können wir wichtige Parameter wie Geschwindigkeit und Weg berechnen, was besonders wichtig ist, wenn wir mechanische Schwingungssysteme untersuchen.

4. HILFSMITTEL

- Rechner
 - Verwendete Software:
 - LabView
 - NI MAX
 - Excel
 - SR_Messlabor
[C:\Users\Messlabor_Kustos\Desktop\
SR_Messlabor\Messkette_2017.docx]
- Multifunction I/O Modul NI MyDAQ von National Instruments
 - Kann analoge und digitale Daten erfassen
 - enthält Multimeter, 3,3V digitale Eingänge, mehrere Analoge Ein und Ausgänge
- Verstärkermodul SCM5B 41-06
- 3-achsiger Beschleunigungsaufnehmer (ADXL335 von Analog Devices)
- LabView Software
- Bandsperre (Digitalfilter)
- Hochpass (Digitalfilter)
- Versuchsmodul mit Motor



Abbildung 12: NI MyDAQ



Versuchsmodul für Biegeschwingungen mit Motor, Beschleunigungssensor, Unwucht und Steuergerät



Steuergerät zum Einstellen der Betriebsarten (Manuell, positive bzw. negative Rampe) sowie der Grenzwerte und Rampendauer

Abbildung 1: Versuchsmodul