

Laborpraktikum Prozessmesstechnik

Piezoelektrische Wandler

LV-Nummer: 146307

Lehrveranstaltungsleiter: Prof. Dr. Alexander Sutor
Semester: WS 22/23

von

xxx xxxx

Stefan Kaufmann 51867606

Innsbruck, Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Aufbau	2
2.1 Charakteisierung des Wandlers	2
2.2 Messung der Schallgeschwindigkeit	2
2.3 Materialprüfung	3
3 Einleitung	4
4 Einleitung	5
5 Einleitung	6
Literaturverzeichnis	7

Abbildungsverzeichnis

1.1	Piezoelektrische Scheibe mit Ersatzschaltbild [1]	1
2.1	Messaufbau Schallgeschwindigkeit zweiter Versuch	3

Tabellenverzeichnis

1 Einleitung

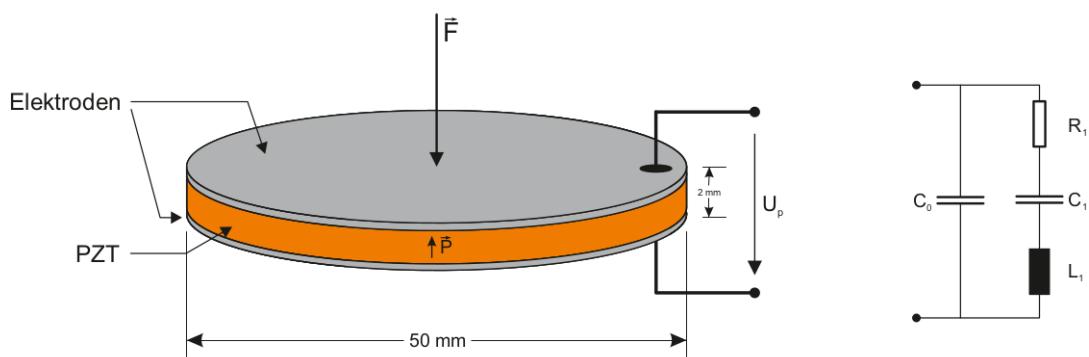


Abbildung 1.1: Piezoelektrische Scheibe mit Ersatzschaltbild [1]

2 Aufbau

Der Versuchsaufbau ist in drei Aufbauten unterteilt. Der erste befasst sich mit der Charakterisierung des piezoelektrischen Wandler. Aufbau zwei und drei befassen sich mit der Messung der Schallgeschwindigkeit bzw. die Messung der Laufzeit des Signals. Für die Aufbauten zwei und drei wird eine Benetzung der Kontaktflächen mit Ultraschallgel vorrausgesetzt.

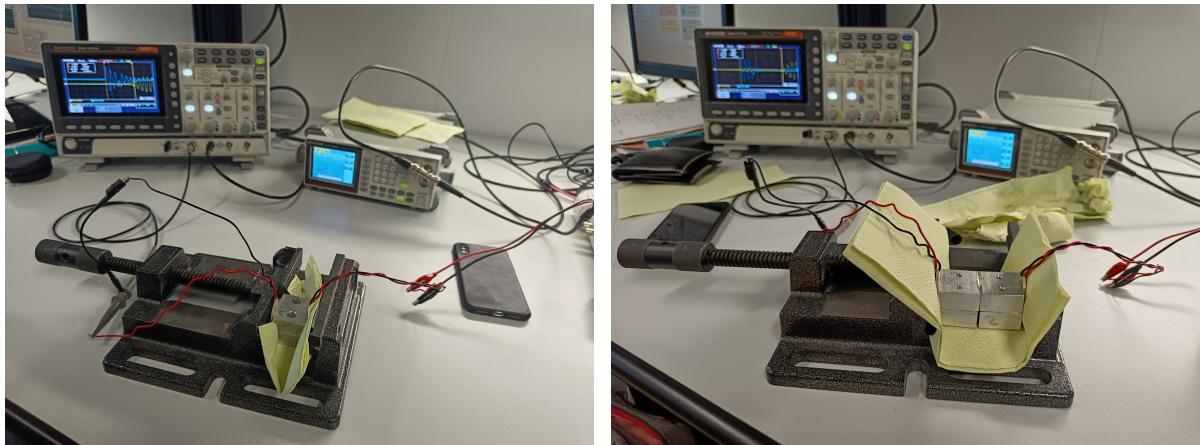
2.1 Charakterisierung des Wandlers

Zur Messung des Impedanzgangs des Wandlers wird der Piezo in Serie mit einem definierten Widerstand geschalten. Der Widerstand dient dabei zur bestimmung des Stromes. Dabei wird die Spannung vor und nach dem Widerstand (51Ω , 2200Ω) abgegriffen. Daraus kann der Strom berechnet werden $I = \frac{U}{R}$. Die Auswertung erfolgt über eine Frequnezmodulation bei einer Amplitude von $V_{pp} = 5V$ über das LabVIEW-Programm impedance.vi [1].

2.2 Messung der Schallgeschwindigkeit

Die Schallgeschwindigkeit wird über zwei Piezowandler und dem einem Probekörper gemessen. Ein Wandler wird dabei an einen Funktionsgenerator angeschlossen ($V_{pp} = 5V, f = 800kHz, 1MHz, 1.4MHz$), dieser dient als Sender der Schallwelle. Der zweite Piezowandler wird gegenüber den ersten angebracht und an ein Oszilloskop angeschlossen. Der Aufbau ist in Abbildung 2.1 ersichtlich. Die Einspannung dient dabei der Fixierung des Aufbaus. Mittels der Laufzeit (Differenz aus Anregung und Empfang des ersten Messsignals) kann die Ausbreitungsgeschwindigkeit berechnet werden. $c = \frac{\lambda}{T}$ Hierbei entspricht λ der Breite des Probekörpers und T der Laufzeit. Der Versuch wird anschließend mit zwei Probekörpern in Serie wiederholt.

2 Aufbau



a) Messaufbau mit einem Probekörper

b) Messaufbau mit zwei Probekörpern

Abbildung 2.1: Messaufbau Schallgeschwindigkeit zweiter Versuch

2.3 Materialprüfung

Für die Materialprüfung werden drei Probekörper vorbereitet. Einer besteht aus homogenen Material, einer beinhaltet kleine Lufteinschlüsse und ein weiterer große Lufteinschlüsse. Der Aufbau wird wie in Abschnitt 2.2 beschrieben durchgeführt. Der einzige Unterschied ist, dass die Probekörper parallel zur Schnittfläche untersucht werden.

3 Einleitung

4 Einleitung

5 Einleitung

Literaturverzeichnis

- [1] A. Sutor, *Laborpraktikum-Angaben*, UMIT, 2022.