**1.Rozpisanie metody pomiaru różnicy czasu ttt między przebiegami sinusoidalnymi**

**1. Identyfikacja punktów charakterystycznych**

* **Na wykresie znajdują się dwa przebiegi sinusoidalne.**
* **Aby zmierzyć różnicę czasu ttt, należy wybrać odpowiadające sobie punkty na obu sygnałach. Mogą to być:**
  + **Maksima (szczytowe wartości dodatnie),**
  + **Minima (szczytowe wartości ujemne),**
  + **Punkty przejścia przez zero (z wartości ujemnych na dodatnie lub odwrotnie).**

**2. Pomiar różnicy czasu**

* **Oznacz na osi czasu t1t\_1t1​ moment, w którym pierwszy przebieg przechodzi przez zero (np. z wartości ujemnych na dodatnie).**
* **Oznacz na osi czasu t2t\_2t2​ moment, w którym drugi przebieg przechodzi przez zero w tym samym kierunku.**
* **Różnica czasu ttt to odległość między punktami t2t\_2t2​ i t1t\_1t1​ na osi czasu: t=t2−t1.t = t\_2 - t\_1.t=t2​−t1​.**

**3. Użycie siatki czasowej**

* **Na wykresie znajduje się siatka czasowa, która pomaga w odczytaniu wartości różnicy czasu.**

**4. Precyzyjne narzędzia pomiarowe**

* **W przypadku rzeczywistych sygnałów sinusoidalnych, takich jak te z układów elektronicznych, do pomiaru różnicy czasu można użyć oscyloskopu.**
* **Oscyloskop cyfrowy pozwala:**
  + **Wyświetlić oba sygnały jednocześnie.**
  + **Skorzystać z funkcji kursora, aby precyzyjnie zmierzyć odległość czasową między odpowiadającymi punktami obu przebiegów.**
  + **Oscyloskop poda różnicę czasu w jednostkach czasu (np. mikrosekundy, milisekundy).**

**5. Przeliczenie różnicy czasu na różnicę fazy**

* **Jeśli oba przebiegi sinusoidalne mają tę samą częstotliwość, różnicę czasu ttt można przeliczyć na różnicę fazy ϕ\phiϕ w radianach, korzystając z wzoru:**

**Obraz zawierający Czcionka, zrzut ekranu, zegar, Grafika

Opis wygenerowany automatycznie**

**6. Podsumowanie pomiaru**

* **Znalezienie punktów przecięcia osi czasu dla obu sygnałów w tym samym kierunku pozwala w prosty sposób zmierzyć różnicę czasu ttt.**
* **Na podstawie tej różnicy można:**
  + **Określić, o ile jeden sygnał wyprzedza lub opóźnia drugi,**
  + **Obliczyć różnicę fazy między sygnałami, jeśli mają tę samą częstotliwość.**

**W ten sposób różnica czasu ttt jest mierzona za pomocą analizy punktów przecięcia osi y=0y = 0y=0 i odczytu na osi czasu.**

**Zad2.**

**Głośnik piezoelektryczny,** również znany jako głośnik piezo, jest rodzajem głośnika, który wykorzystuje efekt piezoelektryczny do konwersji energii elektrycznej w fale dźwiękowe.

Zasada działania: Materiały piezoelektryczne, takie jak kryształy lub ceramika, wykazują unikalną własność, polegającą na generowaniu ładunku elektrycznego w odpowiedzi na naprężenia mechaniczne, oraz odwrotnie, deformują się w odpowiedzi na pole elektryczne. W głośniku piezoelektrycznym ta własność jest wykorzystywana do konwersji sygnałów elektrycznych w drgania mechaniczne, które są następnie emitowane jako fale dźwiękowe.

**Mikrofon światłowodowy** - zamienia fale akustyczne w sygnały elektryczne dzięki rejestrowaniu zmian w natężeniu światła, zamiast zmian pojemności lub pola magnetycznego, jak w przypadku konwencjonalnych mikrofonów.

Podczas pracy, światło laserowe przechodzi przez włókno światłowodowe w celu oświetlenia powierzchni odbijającej - membrany. Drgania membrany modulują intensywność światła odbijającego się od membrany w określonym kierunku. Zmodulowane światło jest następnie transmitowane przez drugie włókno optyczne do fotodetektora, który przekształca tak zmodulowany sygnał świetlny w analogowy lub cyfrowy sygnał dźwiękowy. Mikrofony światłowodowe posiadają wysoki zakres dynamiki i częstotliwości, podobny do najlepszych konwencjonalnych mikrofonów hi-fi.

Mikrofony światłowodowe są odporne na jakiekolwiek pola elektryczne, magnetyczne, elektrostatyczne lub promieniowanie radioaktywne, są więc idealne do stosowania w miejscach, gdzie tradycyjne mikrofony są nieskuteczne, takich jak np. wnętrze turbin przemysłowych lub rezonans magnetyczny.

**Zasada działania**

1. **Komorze światłowodowe**: Mikrofon światłowodowy składałby się z małej komory światłowodowej, podobnej do interferometru Fabry’ego-Perota, wbudowanej w kapsułę mikrofonu. Komora ta składałaby się z dwóch częściowo przepuszczalnych luster (np. siatek dyfrakcyjnych) i ruchomej membrany (błony).
2. **Modulacja światła**: Gdy fale dźwiękowe dotrą do membrany, modulowałyby sygnał świetlny przesyłany przez komorę światłowodową. Modulacja ta byłaby proporcjonalna do poziomu ciśnienia dźwięku.
3. **Wykrywanie**: Zmodulowany sygnał świetlny byłby wykrywany przez fotodetektor (np. fotodiode) na drugim końcu światłowodu.
4. **Przetwarzanie sygnału**: Wykryty sygnał byłby następnie wzmacniany, filtrowany i przetwarzany w celu wyodrębnienia informacji audio.

Reszta niezbędna:

• Komputer

• Interfejs Coach Lab II

• Interfejs Sound Generator

3. Spis praw I zjawisk fizycznych

• Fale mechaniczne

• Właściwości dźwięku

• Prędkość dźwięku

Prawo propagacji fali akustycznej

Zjawisko dyfrakcji dźwięku

Zjawisko tłumienia fali akustycznej