

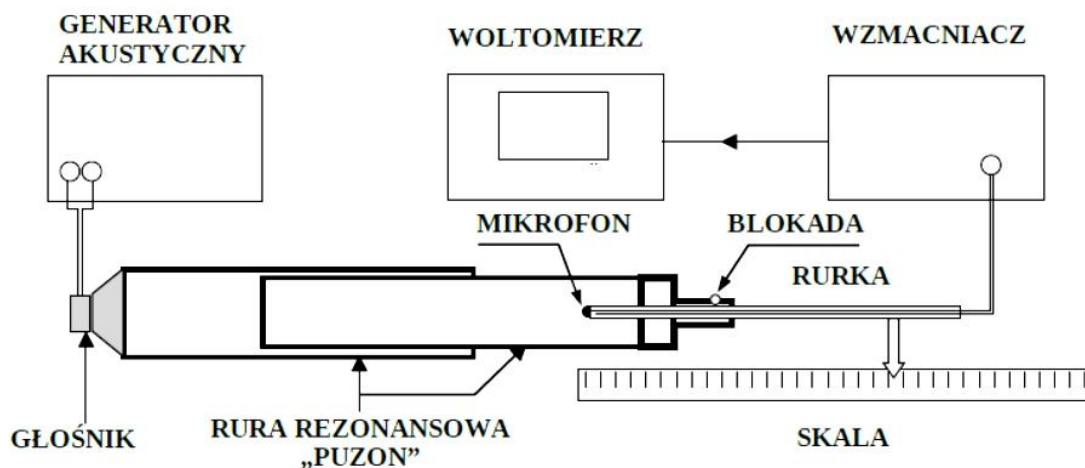
73 WYZNACZANIE PRĘDKOŚCI FALI DŹWIĘKOWEJ W POWIETRZU METODĄ RURY REZONANSOWEJ

1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- Rodzaje fal, równanie falowe, prędkość fazowa fali;
- równanie opisujące falę harmoniczną;
- rezonans akustyczny - fala stojąca;
- prędkość rozchodzenia się fali dźwiękowej w powietrzu;
- metody pomiaru prędkości dźwięku (rura Kundta, interferometr Quinckego);
- generacja i detekcja fal dźwiękowych.

2. POMIARY

1. Sprawdzić zgodność połączeń układu z poniższym schematem (Rysunek 1).



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego.

2. Ustawić częstotliwość generatora na 800 Hz i rozciągnąć mikrofon do maksymalnej długości.
3. Zmierzyć rozkład napięcia we wnętrzu rury – przesuwać mikrofon co 1cm zapisywać wartość napięcia (na woltomierzu).
4. Ustawić częstotliwość generatora na 1 kHz i rozciągnąć mikrofon do maksymalnej długości.
5. Znaleźć położenia strzałek i węzłów dla tej częstotliwości. W tym celu obserwując wskazania woltomierza zanotować położenie mikrofonu gdy wartości napięcia będą największe (strzałki) i najmniejsze (węzły).
6. Analogiczne pomiary położenia strzałek i węzłów wykonać dla częstotliwości generatora 1,5 kHz, 2 kHz i 2,5 kHz.

3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Dla częstotliwości 800 Hz sporządzić wykres zależności napięcia U od położenia x mikrofonu ($U = f(x)$).
2. Zaznaczyć na wykresie długość fali λ .
3. Dla częstotliwości 1 – 2,5 kHz wyznaczyć długości fal λ na podstawie położenia strzałek i węzłów.
4. Obliczyć prędkość fali w powietrzu dla każdej częstotliwości ν .
5. Obliczyć średnią arytmetyczną ν_{sr} oraz niepewność standardową $u(\nu)$ (wzór (17) z Instrukcji ONP)
6. Obliczyć niepewność rozszerzoną $U(\nu)$ (rozdział 6 w Instrukcji ONP)
7. Porównać obliczoną prędkość dźwięku z wartością tabelaryczną.

4. LITERATURA

- H. Szydłowski, Pracownia fizyczna” PWN Warszawa 1999 str. 334 i nast.
S. Szczeniowski, Fizyka Doświadczalna Część I, PWN Warszawa, 1972, str. 588