

WYZNACZANIE PRĘDKOŚCI FALI DŹWIĘKOWEJ 73

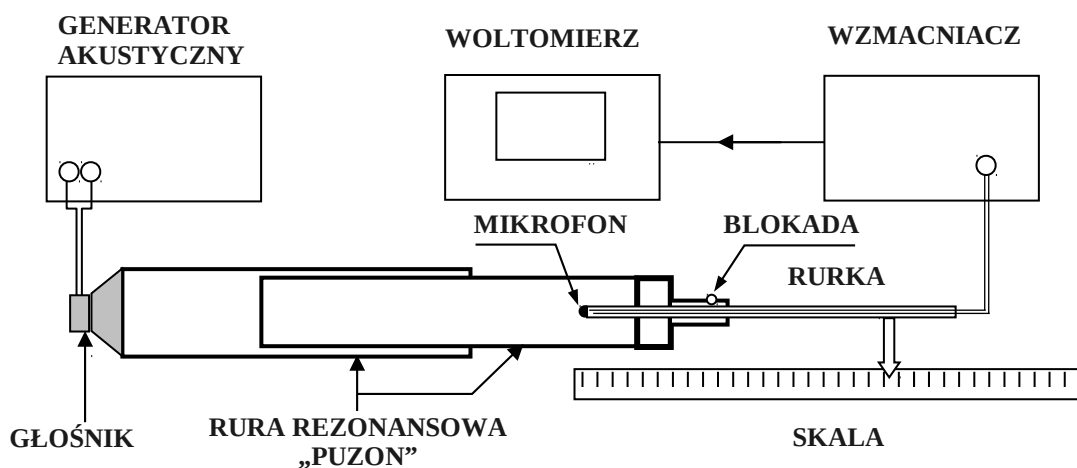
W POWIETRZU METODĄ RURY REZONANSOWEJ

I. 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.

II. POMIARY

1. Sprawdzić zgodność połączeń układu z powyższym schematem.



2. Rozciągnąć rurę rezonansową do maksymalnej długości.
3. Dla częstotliwości generatora równej 800 Hz ustawić mikrofon w położeniu pierwszej „strzałki”, czyli na maksymalną amplitudę drgań. Odpowiada to położeniu wskazówki na skali w odległości 82 cm. Zablokować położenie rurki z mikrofonem.
4. Ustawić taką długość rury rezonansowej, przy której sygnał z mikrofonu jest najsilniejszy, czyli gdy wartość napięcia na woltomierzu jest największa..
5. Odblokować rurkę z mikrofonem.
6. Zmierzyć rozkład napięcia we wnętrzu rury, przesuając mikrofon co 1cm.
7. Wykonać podobne pomiary dla częstotliwości generatora równych 1 kHz, 1,5 kHz, 2 kHz i 2,5 kHz (zrealizować punkty 1 –5, natomiast zamiast punktu 6 zanotować tylko położenia węzłów i strzałek fali stojącej). Ponieważ przy różnych częstotliwościach fali położenie pierwszej strzałki fali stojącej jest różne, należy to uwzględnić, ustawiając mikrofon w zalecanych położeniach:
 - a. dla 1,0 kHz $x = 86$ cm
 - b. dla 1,5 kHz $x = 87$ cm
 - c. dla 2,0 kHz $x = 89$ cm
 - d. dla 2,5 kHz $x = 90$ cm

III. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Sporządzić wykres zależności napięcia U od położenia x mikrofonu (wg punktu 6).
2. Dla wszystkich serii pomiarowych obliczyć długość fali λ i wyznaczyć prędkość fali V .
3. Obliczyć średnią arytmetyczną \bar{V} z wyznaczonych wartości prędkość fali akustycznej w powietrzu.
4. Obliczyć złożoną niepewność standardową $u_c(V)$ (patrz: Instrukcja ONP, wzór 17).
5. Obliczyć niepewność rozszerzoną $U(V)$ (patrz: Instrukcja ONP, rozdział 6) i porównać obliczoną prędkość dźwięku z wartością tabelaryczną.

IV. LITERATURA

H. Szydłowski, Pracownia fizyczna” PWN Warszawa 1999 str. 334 i nast.

S. Szczeniowski, Fizyka Doświadczalna Część I, PWN Warszawa, 1972, str. 588

DODATEK 1

Jeżeli do pomiaru napięcia używamy multimetru V 560: wcisnąć klawisze - AC; V; i 1V.

Jeżeli do pomiaru napięcia używamy miernika „METEX”, to należy ustawić: **sekcja – ACV, zakres - 2V.**