Instrukcja do ćwiczenia 23

Temat: Badanie absorpcji ultradźwięków w powietrzu

Ultradźwiękami nazywamy mechaniczne zjawiska falowe występujące w ośrodkach stałych, cieczach i gazach o częstotliwości większej niż 20 kHz. Warunki rozchodzenie się fal ultradźwiękowych są zależne od własności ośrodka, w którym one występują. Na skutek tarcia wewnętrznego, przewodnictwa cieplnego itd., część energii fali jest stale tracona. W rezultacie amplituda ciśnienie fali zmniejsza się w funkcji odległości. Mówimy, że fala jest tłumiona. Za miarę tłumienia przyjmujemy współczynnik tłumienia - α, który określamy jako względną zmianę ciśnienia fali przypadającą na jednostkę długości. Współczynnik tłumienia w powietrzu jest wielkością zależną od częstotliwości fali, temperatury i wilgotności.

I. Kolejność wykonywania pomiarów

1. Nadajnik i odbiornik umieścić na tej samej wysokości.
2. Włączyć woltomierz i ustawić zakres na $20V$.
3. Szarym guzikiem uruchomiamy ciągły tryb pracy generatora **"const."**.
4. Upewnić się aby potencjometry odpowiedzialne za odbiornik **Reciever** oraz za odbiornik **Transmietr** były ustawione na minimum.
5. Zbliżyć odbiornik do nadajnika, aż zapali się dioda **OVL**. Następnie szukamy pierwszej pozycji w której zgaśnie.
6. Zapisujemy odległość odbiornika oraz wskazanie woltomierza.
7. Przesuwamy odbiornik z krokiem co 2 cm i zapisujemy wskazania woltomierza. Wykonujemy pomiary dla 10 odległośći i 3 serii pomiarowych.
8. Po wykonaniu 3 serii pomiarowych zmieniamy wzmocnienie przekręcając dowolnie potencjometr **Pre.Ampl.** lub **Ampl.**
9. Powtarzamy czynności z punktów 5-7.

II. Opracowanie wyników

1. Obliczyć wartość średnią U.
2. Obliczyć lnU.
3. Wykonać wykres zależności $lnU(x)$
4. Wyznaczyć wartość współczynnika absorpcji ultradźwięków α korzystając z

regresji liniowej oraz wiedząc, że $a = \alpha$.

III. Zagadnienia do kolokwium

1. Rozchodzenie się fal dźwiękowych w ciałach stałych, ciekłych i gazowych. Równanie fali.
2. Współczynniki odbicia, transmisji i pochłaniania fal.
3. Efekty oddziaływania fal ultradźwiękowych na organizm (mechaniczne, chemiczne i biologiczne).
4. Wytwarzanie fal ultradźwiękowych (zjawisko piezoelektryczne proste i odwrotne).

IV. Literatura

1. Pilawski A., *Podstawy biofizyki*, PZWL Warszawa 1974.
2. Mycek B., Wójcik-Jawień M., Bożek S., Jawień W., *Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki*, `https://www.biofizyk.pl/skrypt_biofizyka_2021.pdf`
3. Resnick R., Halliday D., *Fizyka*, Tom 1, PWN Warszawa 1999.