

Dudnienia

Program: **Coach 6**

Projekt: na ZMN060D

CMA Coach Projects\PTSN Coach 6

Dźwięk\dudnienia.cma

Przykład wyników: dudnienia.cmr



Cel ćwiczenia:

1. Pokazanie i omówienie zjawiska dudnień, jako efektu nakładania się fal, na przykładzie fal dźwiękowych.

Układ pomiarowy

Mikrofon podłączony do wejścia konsoli pomiarowej i dwa źródła dźwięku (dwa kamertony w tym jeden z konikami).



Przygotowanie programu COACH6


- Wczytać do magazynu czujników odpowiedni sterownik czujnika dźwięku (np. sound sensor 015&bt CMA)
- Przenieść ikonę sterownika na odpowiednie wejście na rysunku konsoli CoachLabII

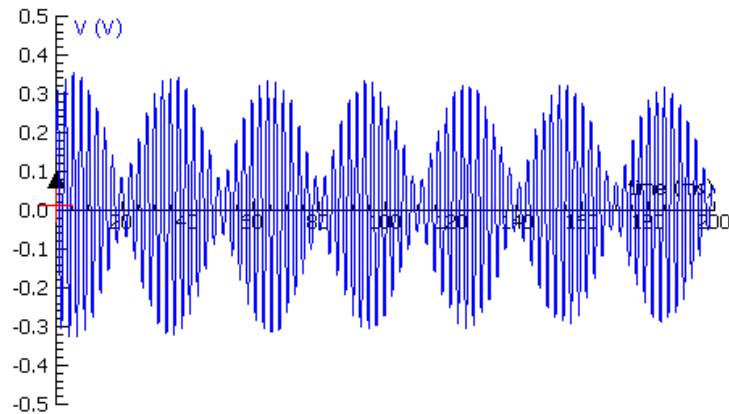


Ustawienia parametrów pomiaru:

Type: Time based
Measuring time: 200 ms
Frequency: 10 per ms

Pomiar

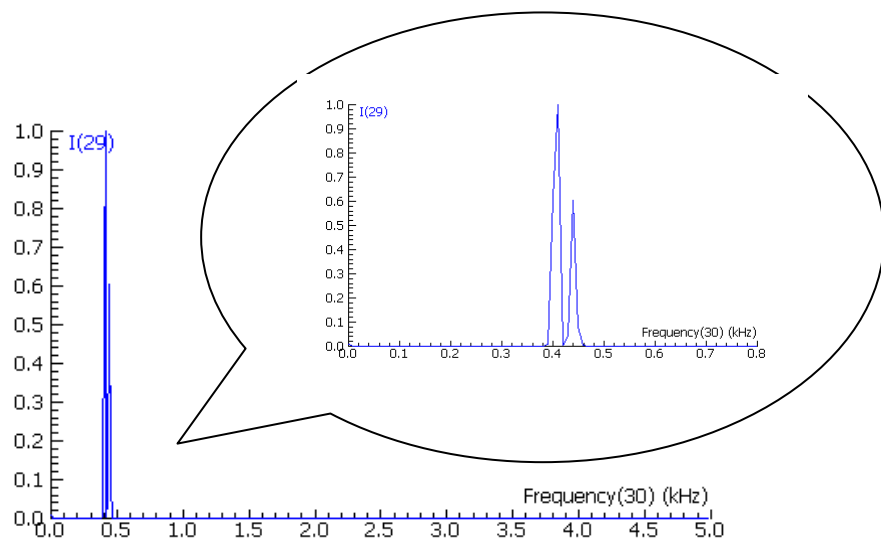
Uderzyć młoteczkiem jednakowo w oba kamertony. Nacisnąć zielony przycisk "start"  albo F9.



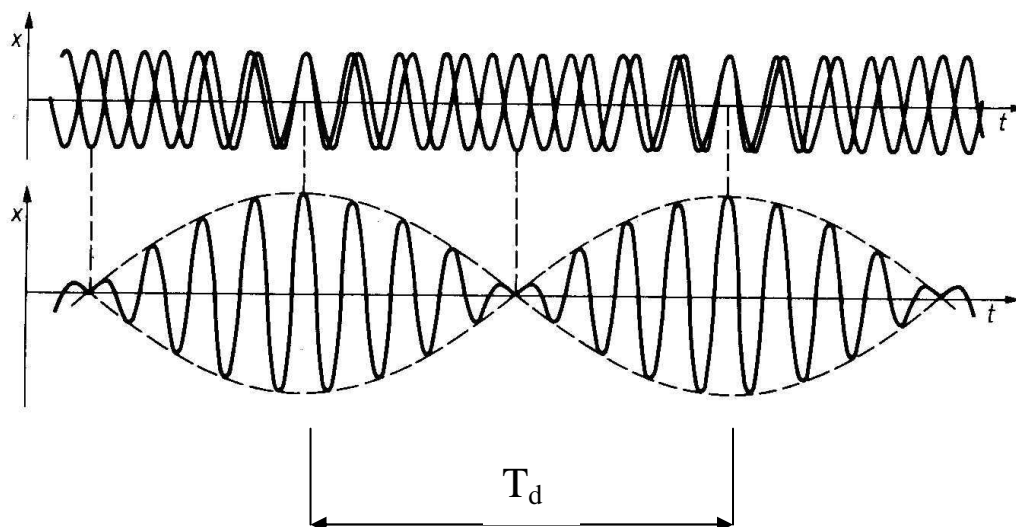
- Istnieje możliwość pomiaru okresu dudnień oraz pokazania zależności tej wielkości od ustawienia koników czyli różnicy częstotliwości drgań obu kamertonów

Opracowanie

Dokonanie analizy fourierowskiej zarejestrowanego dźwięku pozwala określić częstotliwości i udziały tworzących go drgań harmoniczných. Można tego dokonać korzystając z narzędzi programu Coach5: narzędzia/analyse/signal analysis/Function type/ Fourier transform lub linear prediction. Zaakceptowane wyniki analizy (OK) mogą być przeniesione do wybranego okna.



Dudnienia to okresowe zmiany amplitudy drgań złożonych, powstałych w wyniku nałożenia się na siebie drgań o zbliżonych częstościach i amplitudach.



$$\xi_1 = A \cos(\omega_1 \cdot t)$$

$$\xi_2 = A \cos(\omega_2 \cdot t)$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

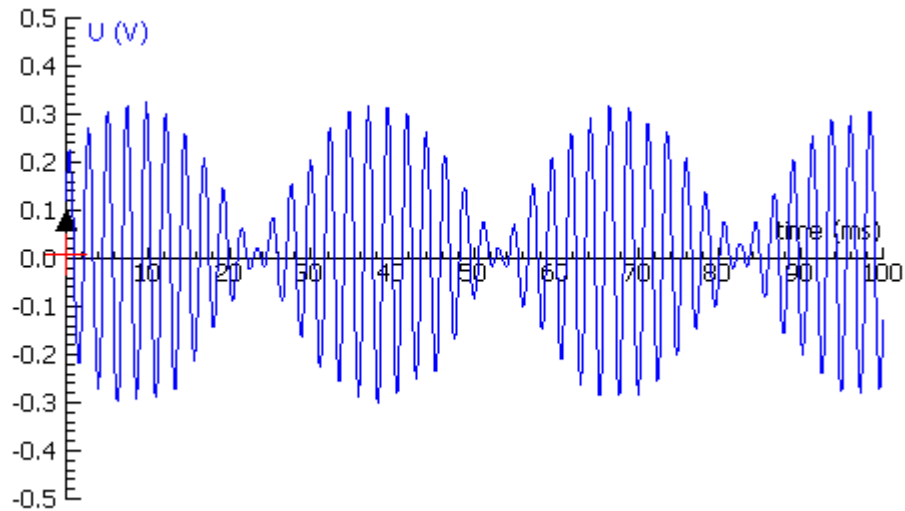
$$\xi = \xi_1 + \xi_2 = 2A \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t \cos \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t$$

$$\omega_d = \omega_1 - \omega_2$$

Plan ćwiczenia:

1. Rejestracja i analiza drgań każdego z kamertonów (bez koników i z konikami) osobno. Wyznaczenie okresu i częstości drgań.
2. Rejestracja i analiza zjawiska dudnień. Wprowadzenie pojęć okresu i częstości dudnień oraz wyznaczenie tych wielkości. Sprawdzenie relacji $f_d = f_1 - f_2$ czyli sprawdzenie czy częstość dudnień jest równa różnicy częstości drgań kamertonów.
3. Dudnienia ściśle periodyczne.

Dudnienia są ściśle periodyczne jeżeli spełniają warunek $\omega_1 = n \cdot (\omega_1 - \omega_2)$ czyli $f_1 = n \cdot (f_1 - f_2)$, gdzie n jest liczbą całkowitą. Uwidacznia się to powtarzaniem fazy drgań we wszystkich minimach.



Ażeby zaobserwować dudnienia ściśle periodyczne trzeba dobrać położenia koników metodą prób i błędów mierząc częstotliwość kamertonu z konikami lub obserwując fazę drgań w minimach dudnień.