

Cel ćwiczenia:

1. Obserwacja zależności $U(t)$ dla układu RLC
2. Wyznaczenie wielkości charakteryzujących układ i drgania tłumione

Zagadnienia do przygotowania:

- pojemność elektryczna, indukcyjność
- oscylator harmoniczny tłumiony
- układ RLC, zależność napięcia na kondensatorze od czasu

Przebieg ćwiczenia:

1. Zaobserwować zależność napięcia na kondensatorze od czasu, $U_c(t)$. Odczytać okres drgań T .
2. Odczytać kolejne amplitudy drgań A w funkcji czasu t .
3. Zanotować wartości pojemności kondensatorów.

Opracowanie wyników:

1. Narysować wykres zależności napięcia na kondensatorze $U_c(t)$.

$$U(t) = U_0 e^{-\beta t} \sin \omega t \quad \text{dla słabego tłumienia } R^2/4L^2 < 1/LC$$

2. Zaznaczyć na wykresie okres oraz zależność amplitudy drgań od czasu.

$$A(t) = A_0 e^{-\beta t}$$

3. Wyznaczyć T , f , ω , L oraz błędy ΔT , Δf , $\Delta \omega$, ΔL przy znanej pojemności C (i pominięciu wpływu oporu omowego na okres drgań)

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

4. Narysować wykres zależności $\ln(A(t)/A_0)$ od czasu.

$$\ln(A(t)/A_0) = -\beta t$$

5. Odczytać współczynnik nachylenia a . Oszacować błąd wsp. nachylenia Δa .
6. Obliczyć współczynnik tłumienia β i błąd $\Delta \beta$, wykorzystując wartości a oraz Δa .
7. Wyznaczyć opór omowy układu R i błąd ΔR

$$\beta = R/2L$$

8. Wyznaczyć dobroć układu Q i błąd ΔQ

$$Q = \omega L/R$$