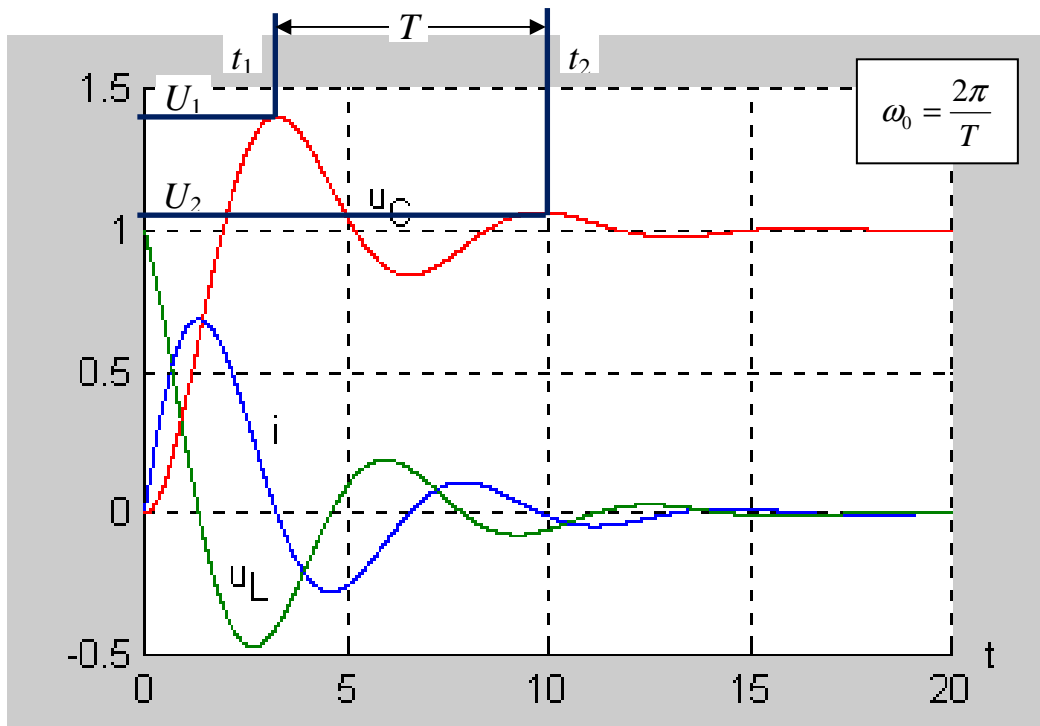


Wyznaczanie częstotliwości drgań własnych



Rys. 1. Sposób pomiaru częstotliwości drgań własnych w obwodzie RLC dla przypadku oscylacyjnego

Dla określenia częstotliwości drgań własnych w obwodzie RLC dla przypadku oscylacyjnego należy wyznaczyć chwile czasowe dwóch kolejnych punktów na wykresie odległych od siebie o okres częstotliwości drgań własnych np. przejścia przez zero bądź ekstremów przebiegu: maksimum lub minimum. Na rysunku 1 przedstawiono pomiar okresu dla dwóch kolejnych maksimum:

$$t_1 = 2,86 \text{ s}, \quad t_2 = 10 \text{ s}, \quad T = t_2 - t_1 = 7,14 \text{ s}$$

$$f_0 = \frac{1}{T} = 0,14 \text{ Hz} \quad \text{i ostatecznie} \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T} = 0,88 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Wyznaczanie współczynnika tłumienia

W czasach t_1 i t_2 przebieg posiada amplitudy odpowiednio:

$$U_1 = 1,37 \text{ V}, \quad U_2 = 1,1 \text{ V}$$

oba punkty spełniają równanie przebiegu $u(t) = U_m e^{-\alpha t} \sin \omega t$

$$\begin{cases} U_1 = U_m e^{-\alpha t_1} \sin \omega t_1 \\ U_2 = U_m e^{-\alpha t_2} \sin \omega t_2 \end{cases}$$

po podzieleniu pierwszego równania przez drugie otrzymujemy:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{e^{-\alpha t_1}}{e^{-\alpha t_2}} = e^{-\alpha t_1 + \alpha t_2} = e^{\alpha(t_2 - t_1)}$$

$$\alpha(t_2 - t_1) = \ln \frac{U_1}{U_2}$$

wobec tego współczynnik tłumienia α obliczamy ze wzoru:

$$\alpha = \frac{\ln \frac{U_1}{U_2}}{t_2 - t_1}$$

czyli dla przedstawionego przebiegu:

$$\alpha = \frac{\ln \frac{U_1}{U_2}}{t_2 - t_1} = \frac{\ln \frac{1,37}{1,1}}{10 - 2,86} = 0,0307$$