

Katedra Energetyki

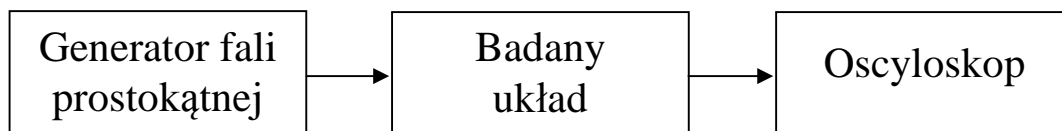
Laboratorium Podstaw Elektrotechniki i Elektroniki

Temat ćwiczenia:

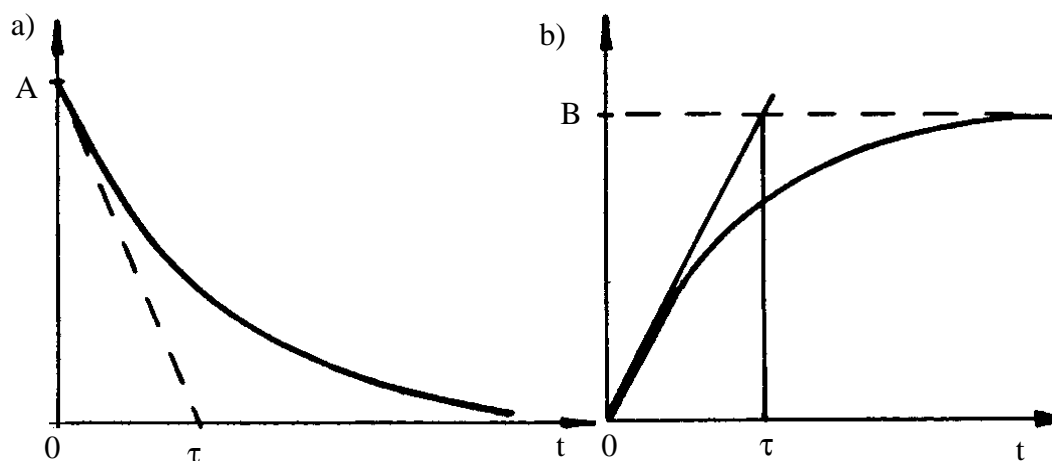
STANY NIEUSTALONE

1. Badanie obwodów RL i RC

W układzie jak na rysunku 1 dobrać tak częstotliwość generatora, aby na ekranie wystąpił stan ustalony (rys.2). Odrysować te przebiegi. Odczytać amplitudę A w [mm] i stałą czasu τ w [mm]. Zanotować współczynniki skali, umożliwiające obliczenia w jednostkach fizycznych.



Rys.1. Układ pomiarowy



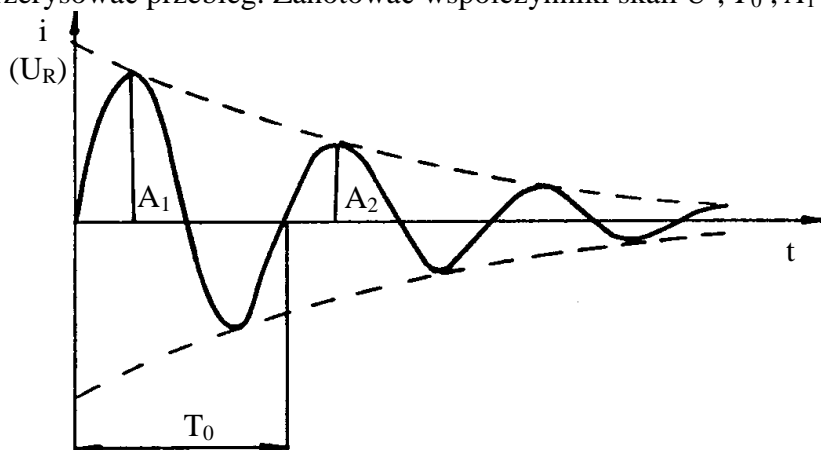
Rys.2. Odpowiedź jednostkowa układu pierwszego rzędu

Porównać odczytaną graficznie stałą czasową z wyznaczoną ze wzorów:

$$t_{LR} = \frac{L}{R}, \quad t_{RC} = R \cdot C.$$

2. Badanie obwodu RLC

W układzie jak na rysunku 1 tak dobrać parametry szeregowego połączenia RLC, aby wystąpił przebieg oscylacyjny, zanikający do zera w czasie trwania impulsu prostokątnego (rys.3). Przerysować przebieg. Zanotować współczynniki skali U , T_0 , A_1 i A_2 .



Rys.3. Odpowiedź jednostkowa układu oscylacyjnego

Wyłączyć w oscyloskopie generator podstawy czasu. Odrysować trajektorię fazową dla tego przypadku. Zwiększając tłumienie R doprowadzić obwód do stanu aperiodycznego krytycznego. Wyznaczyć portret fazowy dla obwodu aperiodycznego oraz obwodu oscylacyjnego dla dwóch wartości

- a) $w_n > \alpha$,
- b) $w_n \gg \alpha$.

Wykonanie sprawozdania

1. Podać zwięzły opis wykonywanych czynności.
2. Zamieścić schematy badanych układów.
3. Dla obwodu RL (RC) wyznaczyć wartość chwilową obserwowanych przebiegów zarówno prądowych $i(t)$ jak i napięciowych $u(t)$. Wyniki porównać z obliczeniami na podstawie znanych parametrów układu i napięcia. Wyznaczyć trajektorię fazową przebiegu.
4. Dla obwodu RLC podać równanie na wartość chwilową rozpatrywanego przebiegu. Otrzymane wyniki skonfrontować z obliczeniami:

Porównać pomiary z oscyloskopu z obliczeniami:

$$T_0 = \frac{2p}{w_0}, \quad w_0 = \sqrt{w_n^2 - a^2}, \quad w_n^2 = \frac{1}{LC}, \quad a = \frac{R}{2L}.$$

Wyznaczyć dekrement tłumienia zdefiniowany wzorem: $J = \frac{A_1}{A_2}$.

Sprawdzić równość: $\ln J = a \cdot T_0$, gdzie $\ln J = \ln \frac{A_1}{A_2}$.

5. Podać uwagi o wykonywanym ćwiczeniu. Przeprowadzić krytyczną analizę otrzymanych wyników.

Wartości elementów

1. CRL	2. LRC	3. LCR
$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$	$R_1 = 200 \Omega$	$R_1 = 200 \Omega$
$R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$	$R_2 = 600 \Omega$	$R_2 = 1 \text{ k}\Omega$
$R_3 = 10 \text{ k}\Omega$	$R_3 = 4 \text{ k}\Omega$	$R_3 = 4 \text{ k}\Omega$
$R_x = (0 \div 10) \text{ k}\Omega$	$R_x = (0,6 \div 3) \text{ k}\Omega$	$R_x = (0,9 \div 5,6) \text{ k}\Omega$
$C_1 = 1 \text{ nF}$	$C_1 = 1 \text{ nF}$	$C_1 = 1 \text{ nF}$
$L_1 = 270 \text{ mH}$	$L_1 = 10 \text{ mH}$	$L_1 = 10 \text{ mH}$