

TOB Z9: Obwody rezonansowe

Zadanie 1. Dany jest szeregowy obwód rezonansowy RLC . Przy pewnej pulsacji ω reaktancje cewki i kondensatora wynoszą odpowiednio X_L i X_C . Opór R obwodu jest znany. Obliczyć dobroć tego obwodu. Dane: $X_L = 450 \Omega$, $X_C = -200 \Omega$, $R = 5 \Omega$.

Zadanie 2. Szeregowy obwód rezonansowy RLC jest pobudzany przez idealne źródło napięciowe o pewnej SEM i pulsacji równej pulsacji rezonansowej ω_0 obwodu. Wiadomo, że amplituda napięcia na indukcyjności jest 25 razy większa niż amplituda SEM. Obliczyć indukcyjność L i pojemność C obwodu. Dane: $\omega_0 = 10 \text{ krad/s}$, $R = 4 \Omega$.

Zadanie 3. Równoległy obwód rezonansowy jest zasilany z idealnego źródła prądowego o nieznaney wydajności prądowej $j(t)$. Wiadomo, że pulsacja rezonansowa przyjmuje wartość $\omega_0 = 250 \text{ krad/s}$, zaś dobroć całego obwodu wynosi $Q = 50$. Obliczyć wartości elementów R i C oraz 3 dB pasmo przenoszenia obwodu. Jak zmieni się to pasmo i częstotliwość rezonansowa obwodu, jeżeli źródło idealne zastąpimy źródłem rzeczywistym o oporze wewnętrznym $R_w = R$? Dane: $L = 8 \text{ mH}$.

Zadanie 4. Równoległy obwód rezonansowy jest zasilany ze źródła prądowego o wydajności prądowej $j(t) = J_m \cos \omega t$. Znane jest 3 dB pasmo obwodu (ω_d, ω_g). Obliczyć wartości elementów R i L oraz dobroć Q ; wyznaczyć przebieg prądu płynącego przez opór R dla $\omega = \omega_g$. Podczas obliczeń można zastosować przybliżenie liniowe. Dane: $J_m = 1 \text{ mA}$, $\omega_d = 995 \text{ rad/s}$, $\omega_g = 1005 \text{ rad/s}$, $C = 1 \mu\text{F}$.

Zadanie 5. Obliczyć częstotliwość rezonansową i dobroć szeregowego obwodu rezonansowego, znając częstotliwości f_1 i f_2 odpowiadające k -krotnemu spadkowi modułu admitancji Y w stosunku do wartości w rezonansie. Dane: $k = 2$, $f_1 = 460 \text{ kHz}$, $f_2 = 470 \text{ kHz}$.

Zadanie 6. Dany jest szeregowy obwód rezonansowy o częstotliwości rezonansowej f_0 . Określić przedział częstotliwości $[f_1, f_2]$, dla których amplituda napięcia na pojemności jest co najmniej m razy większa niż amplituda SEM na wejściu obwodu. Dane: $C = 30 \text{ nF}$, $R = 12 \Omega$, $f_0 = 5 \text{ MHz}$, $m = 28$.

Zadanie 7. (*) Dany jest równoległy dwugąłówny obwód rezonansowy. Wyznaczyć zależność częstotliwości rezonansowej oraz dobroci obwodu od wartości oporu r w gałęzi indukcyjnej, jeżeli wiadomo, że opór r_C w gałęzi pojemnościowej jest dobrany tak, aby suma oporów r i r_C była stała i równa R . Dane: $L = 1.6 \text{ mH}$, $C = 10 \text{ nF}$, $R = 100 \Omega$.