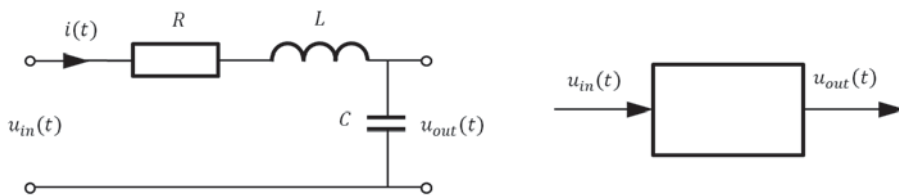


Przykład 3.4

Przykładem elementu oscylacyjnego jest obwód RLC przedstawiony na rysunku 3.71.



Rys. 3.71. Układ RLC

Suma spadków napięć w obwodzie równa jest napięciu wejściowemu, a więc:

$$Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int_0^t i(\tau) d\tau = u_{in}(t) \quad (3.127)$$

Sygnal wyjściowy jest spadkiem napięcia na kondensatorze:

$$u_{out}(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(\tau) d\tau \quad (3.128)$$

a więc:

$$i(t) = C \frac{du_{out}(t)}{dt} \quad (3.129)$$

Po wstawieniu (3.128) i (3.129) do (3.127) i uporządkowaniu otrzymujemy:

$$\frac{d^2 u_{out}(t)}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{du_{out}(t)}{dt} + \frac{1}{LC} u_{out}(t) = \frac{1}{LC} u_{in}(t) \quad (3.130)$$

Równanie (3.130) odpowiada równaniu (3.90), a więc układ RLC jest elementem oscylacyjnym. Odpowiednie parametry wynoszą:

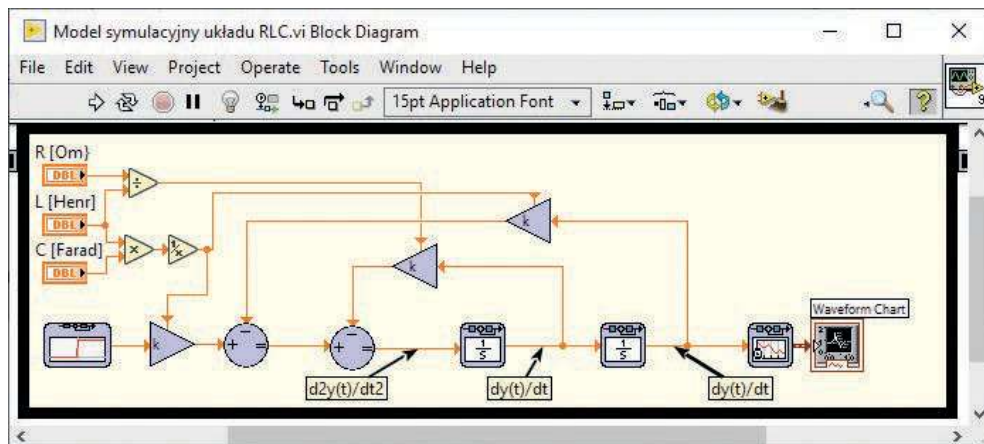
$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad \beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}; \quad k = 1 \quad (3.131)$$

a warunek wystąpienia gasnących oscylacji ($0 < \beta < 1$) ma postać:

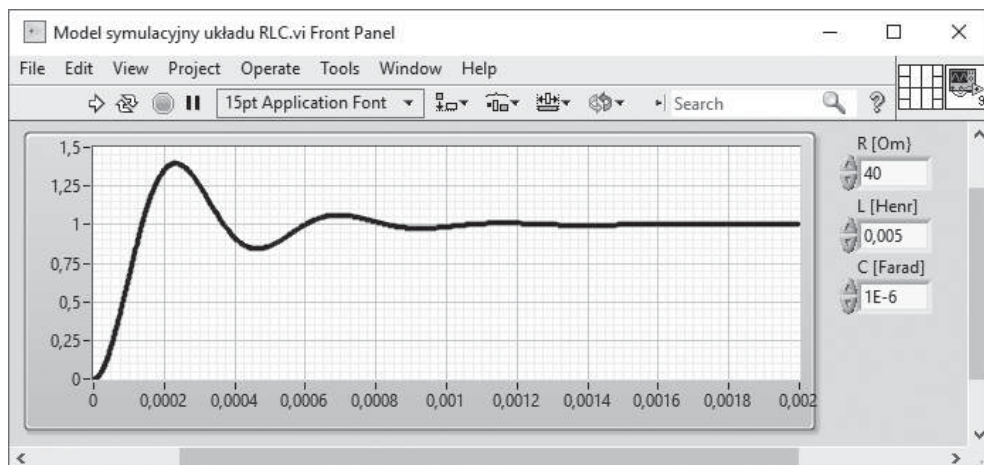
$$R < 2 \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (3.132)$$

Jak to zrobić w programie LabVIEW™

Model symulacyjny układu RLC z przykładu 3.4 zamieszczono na rysunku 3.72. Na rysunku 3.73 przedstawiono charakterystykę skokową dla przyjętych danych $R = 40 \text{ } [\Omega]$, $L = 0,005 \text{ } [H]$, $C = 1 \text{ } [\mu F]$.



Rys. 3.72. Model symulacyjny układu RLC – diagram blokowy (plik Model symulacyjny układu RLC.vi)



Rys. 3.73. Charakterystyka skokowa układu RLC – panel użytkownika (plik Model symulacyjny układu RLC.vi)

W module *Simulation* element oscylacyjny możemy zdefiniować za pomocą bloków: *Transfer Function* – współczynniki transmitancji wyznaczamy na podstawie (3.93) lub (3.94), *Zero-Pole-Gain* – podając wzmacnienie oraz bieguny (3.99) (układ nie ma zer) oraz *State-Space* dla macierzy danych przez (3.126).