 Politechnika Wrocławska	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Data wykonania ćwiczenia	Data oddania sprawozdania
	20.11.2019	21.11.2019
	Ćwiczenie 3	
<b>Termin:</b> Środa, 9:15	Stany nieustalone w obwodzie RLC – dobór parametrów symulacji	
	<b>Autor</b> <b>Nr indeksu</b>	Kacper Borucki 245365

## 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było określenie wartości wielkości charakteryzujących stan przejściowy w układzie RLC oraz zbadanie wpływu przyjętych parametrów symulacji na uzyskiwane wyniki.

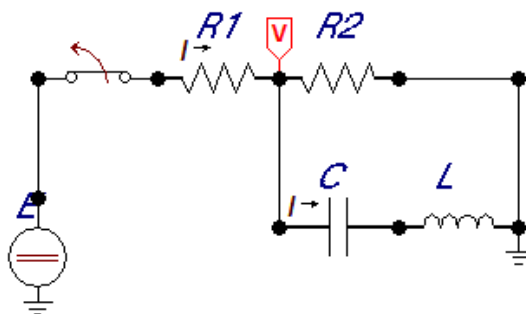
## 2. Zakres ćwiczenia

- Zamodelowanie jednofazowego układu RLC o zadanych parametrach.
- Przeprowadzenie symulacji układu przy różnych czasach trwania symulacji, częstotliwościach próbkowania i krokach całkowania.
- Analiza uzyskanych wyników i wyciągnięcie wniosków.
- Analiza otrzymanych przebiegów oraz wyciągnięcie na tej podstawie wniosków.

## 3. Zadane parametry

- $E =$
- $130V$
- $R_1 = 13\Omega$
- $R_2 = 0,6\Omega$
- $C = 7\mu F$
- $u_C(0) = 0$
- $L = 60mH$
- wyłącznik czasowy:  $t_0 = 0$
- warunki początkowe:  $i_L(0) = 0$ ;

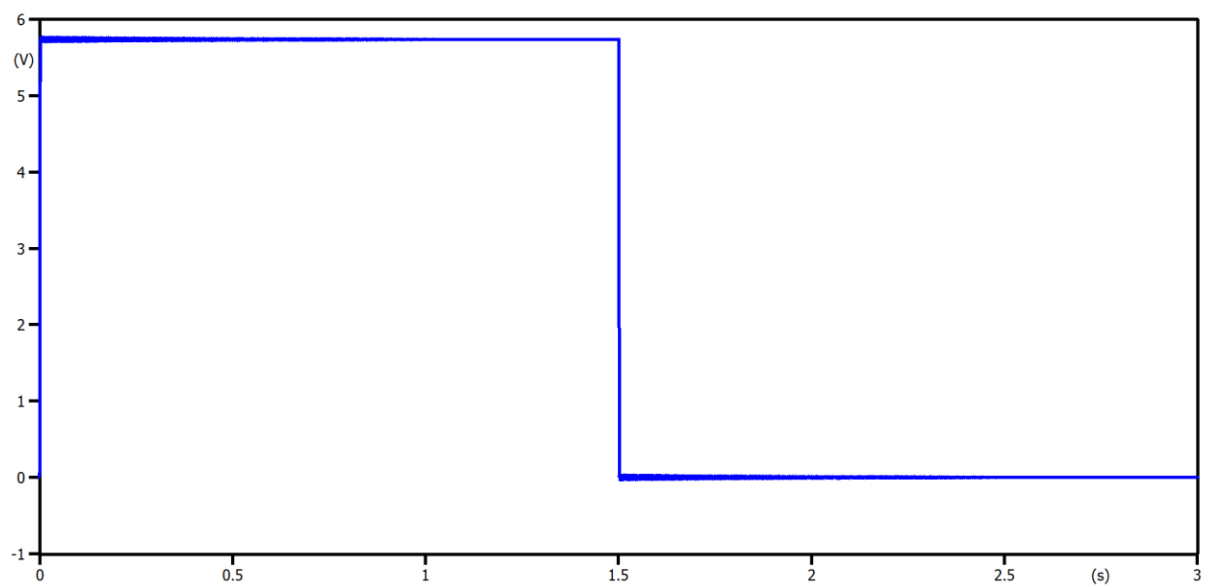
## 4. Schemat symulowanego obwodu



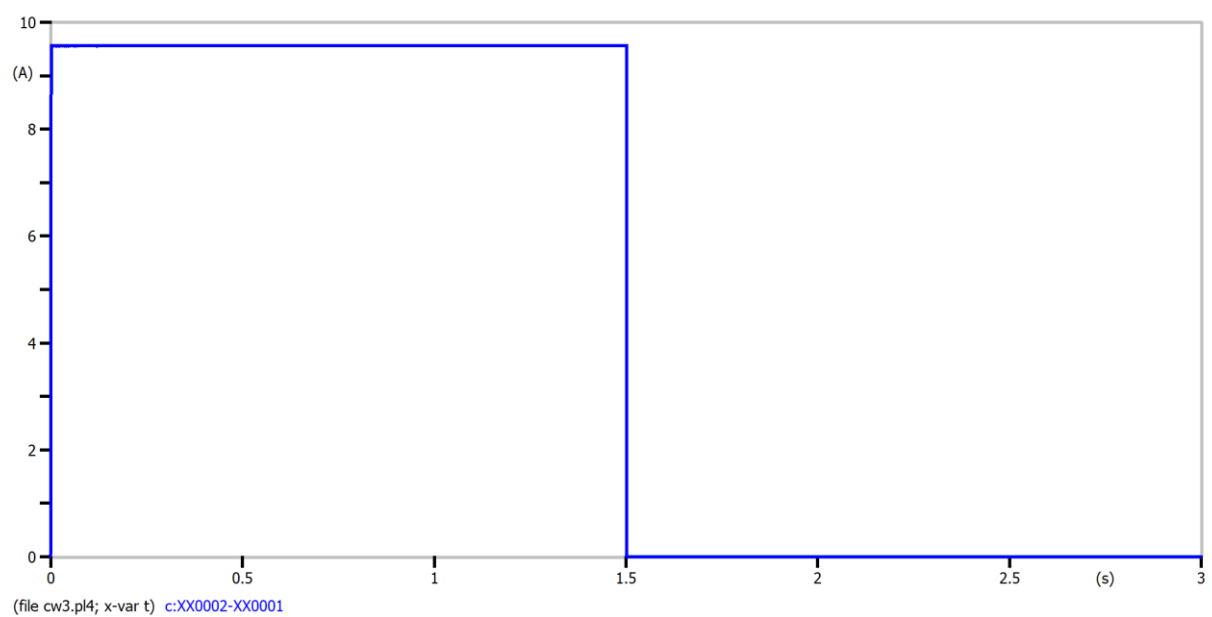
## 5. Przebiegi

A) Symulacja przy  $\Delta T = 10^{-3}$ ;  $f = 1000\text{Hz}$

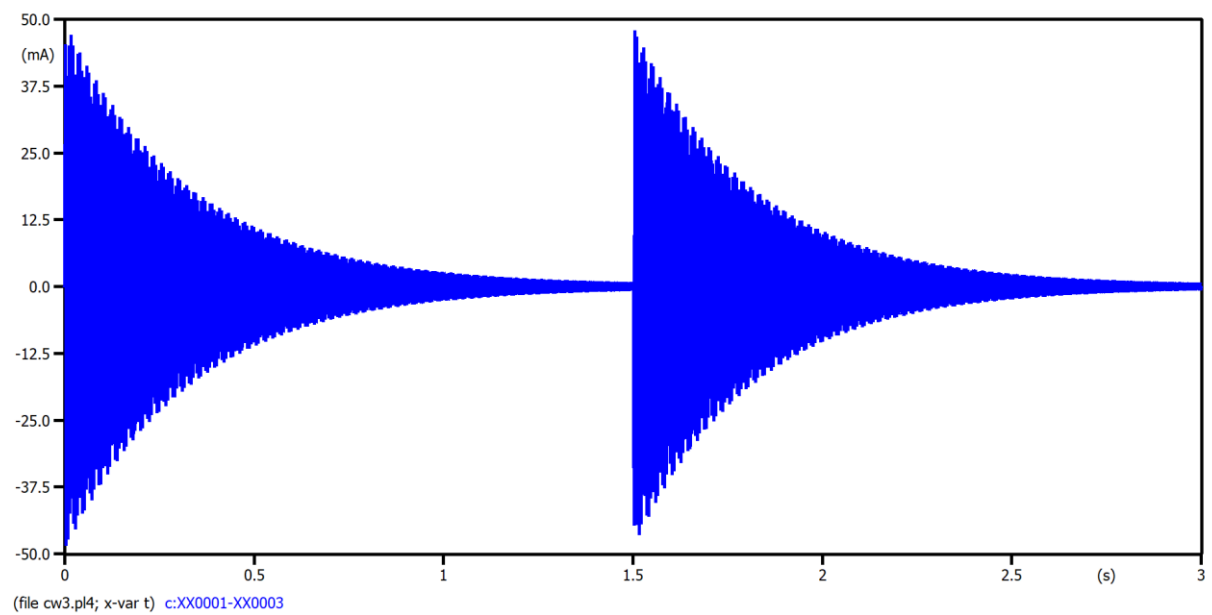
Wykres 1: Przebieg napięcia



Wykres 2: Przebieg prądu na rezystorze

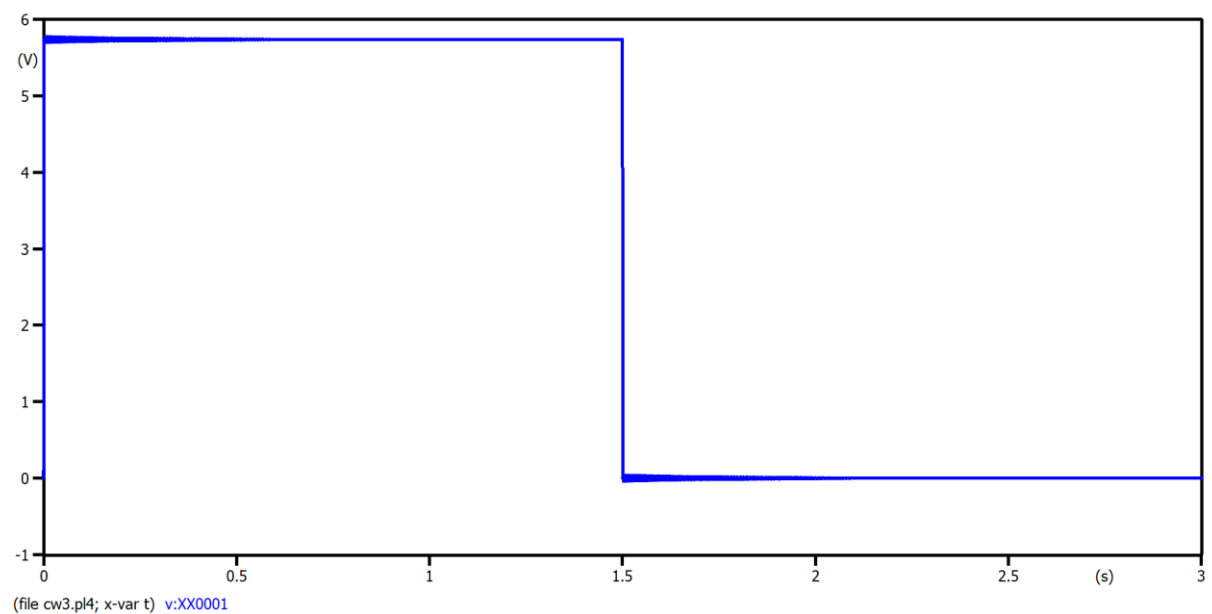


Wykres 3: Przebieg prądu w gałęzi LC

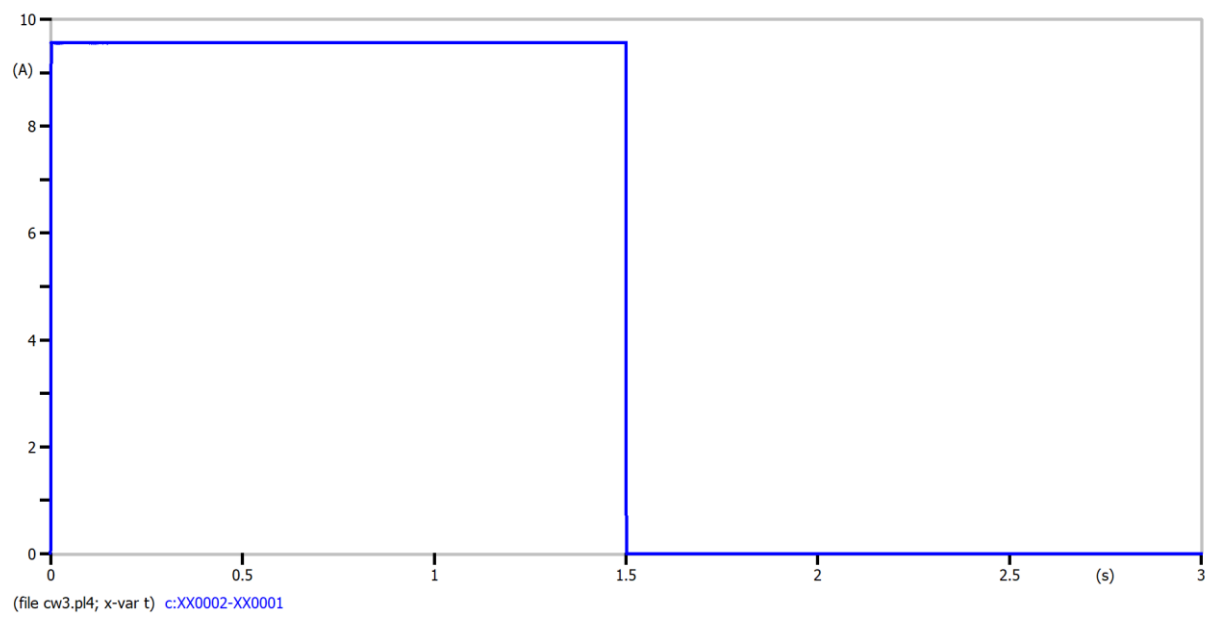


B) Symulacja przy  $\Delta T = 10^{-6}$ ;  $f = 10\text{kHz}$

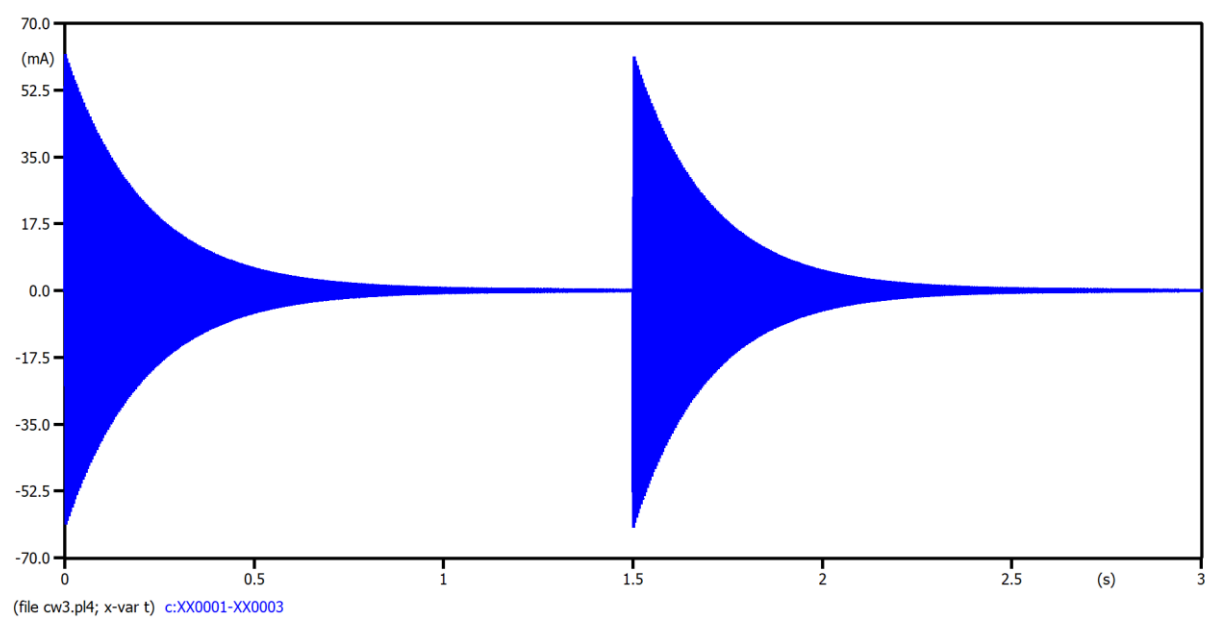
Wykres 4: Przebieg napięcia



Wykres 5: Przebieg prądu na rezystorze

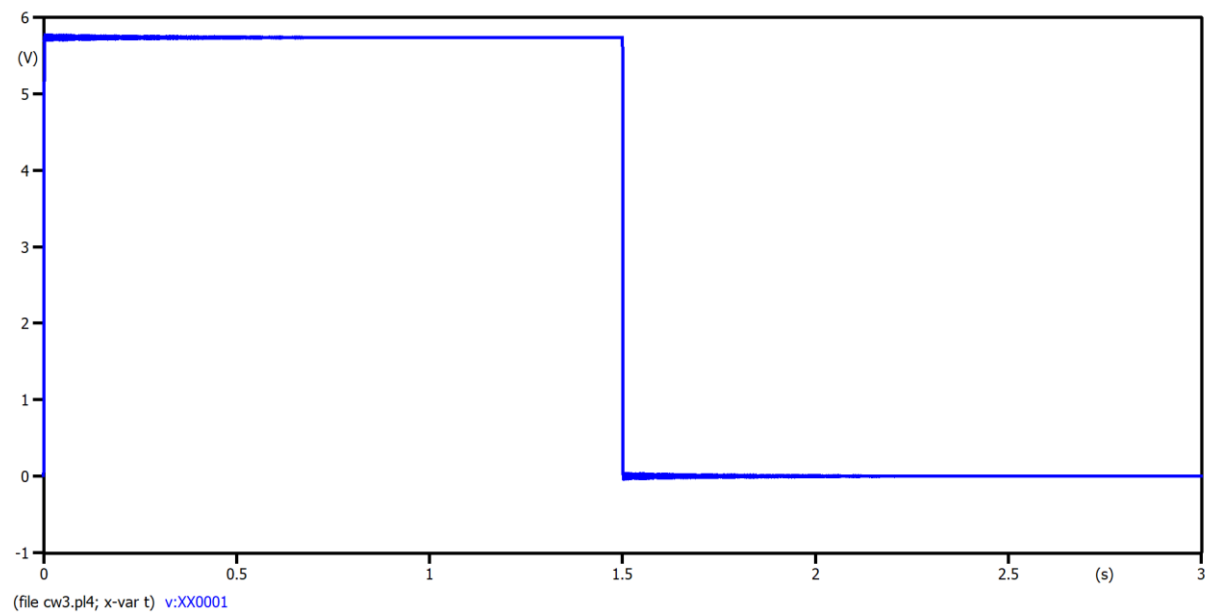


Wykres 6: Przebieg prądu w gałęzi LC

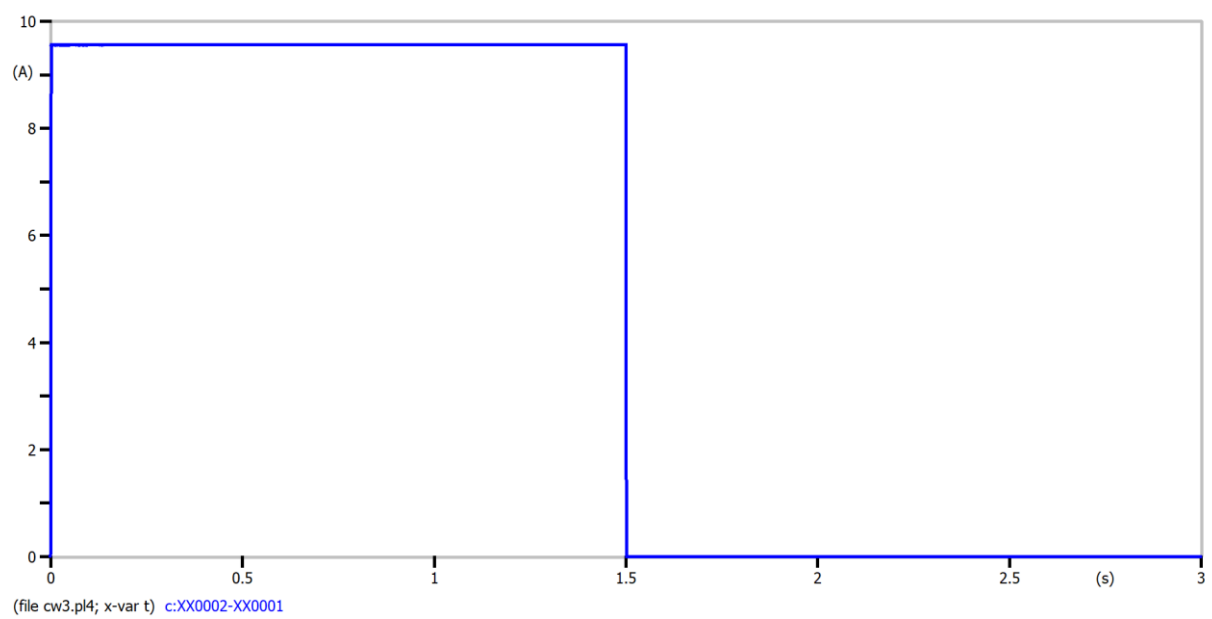


C) Symulacja przy  $\Delta T = 10^{-6}$ ;  $f = 1kHz$

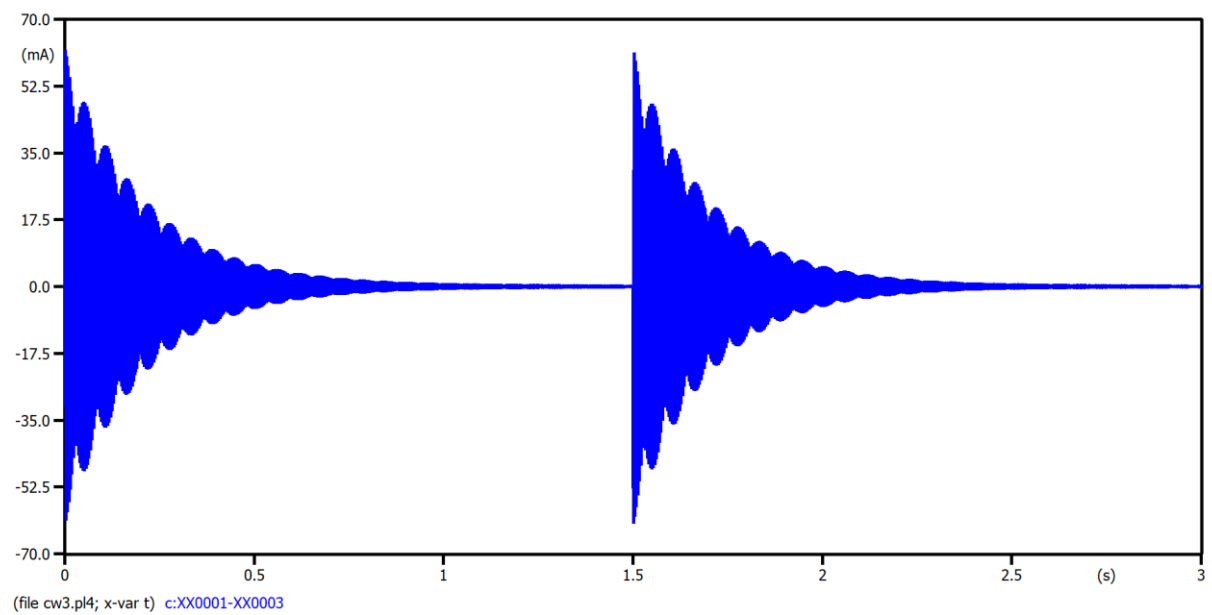
Wykres 7: Przebieg napięcia



Wykres 8: Przebieg prądu na rezystorze

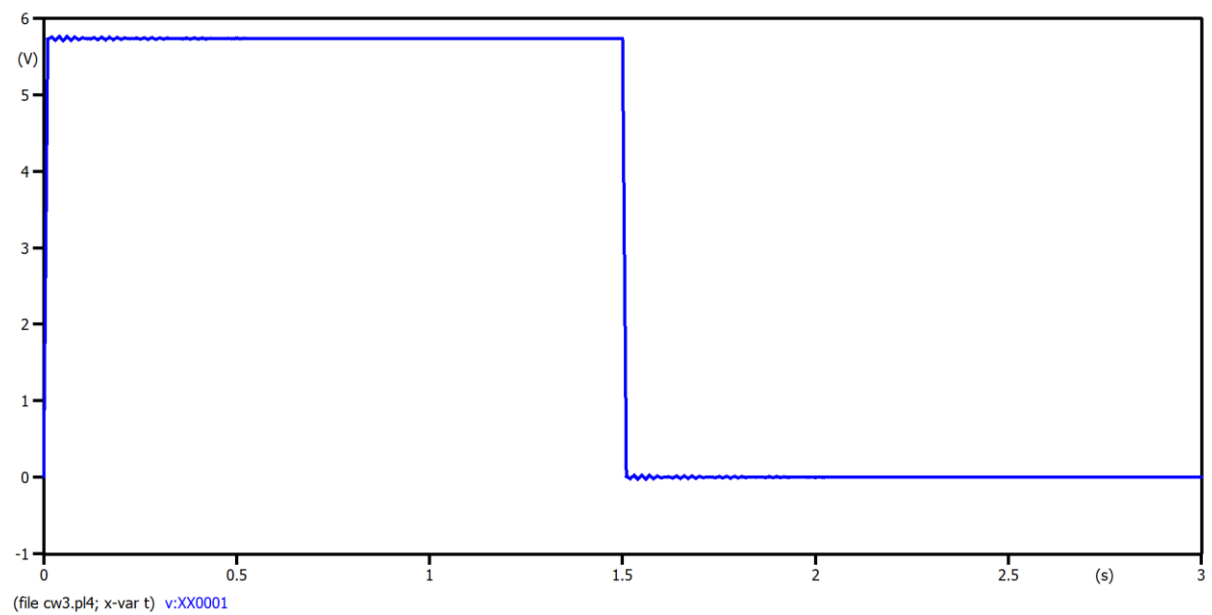


Wykres 9: Przebieg prądu w gałęzi LC

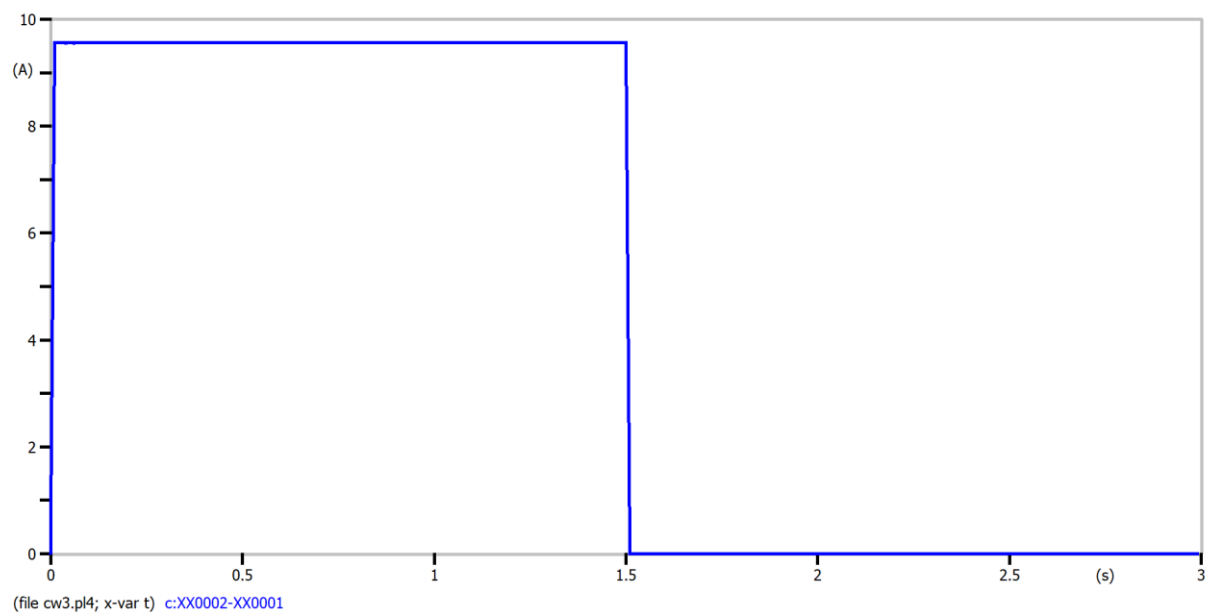


D) Symulacja przy  $\Delta T = 10^{-6}$ ;  $f = 100\text{Hz}$

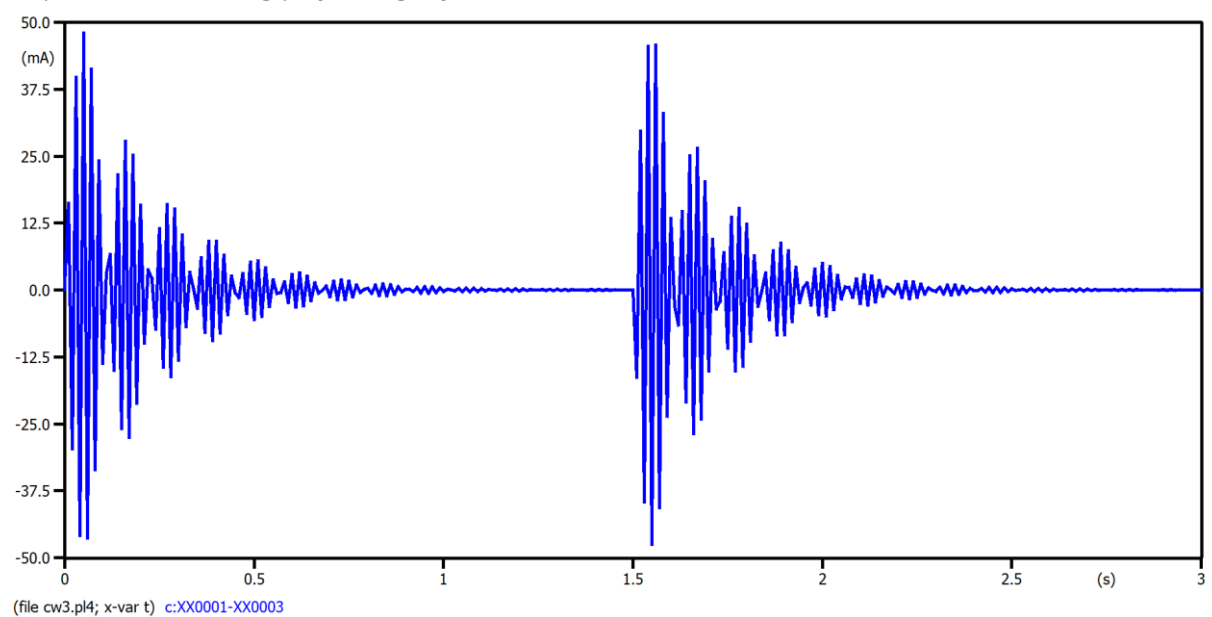
Wykres 10: Przebieg napięcia



Wykres 11: Przebieg prądu na rezystorze

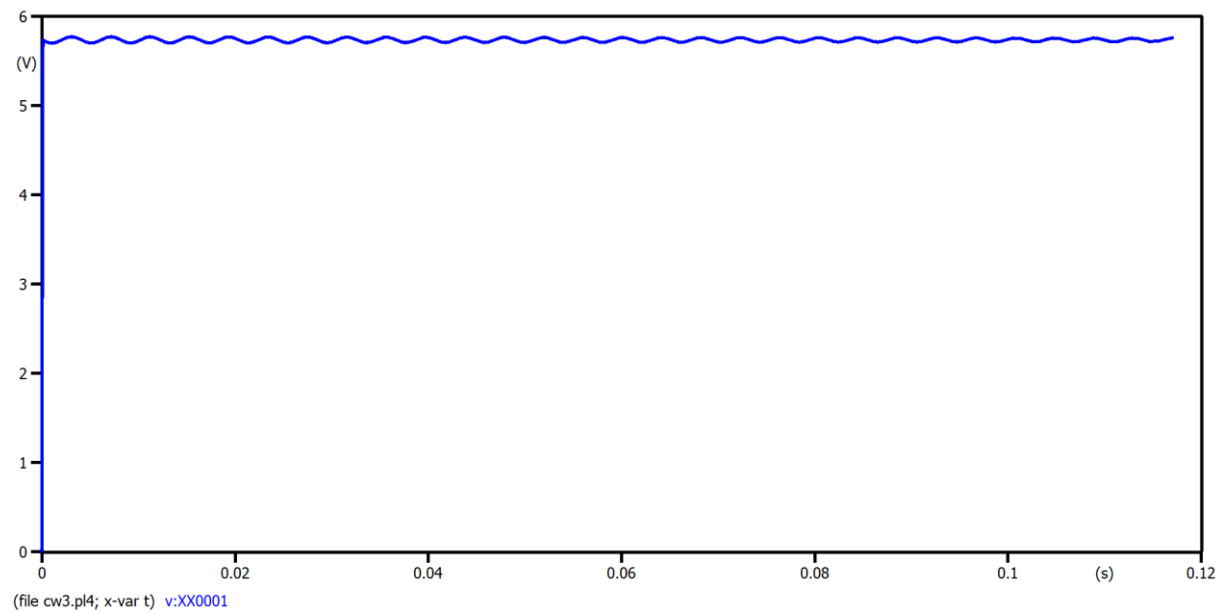


Wykres 12: Przebieg prądu w gałęzi LC

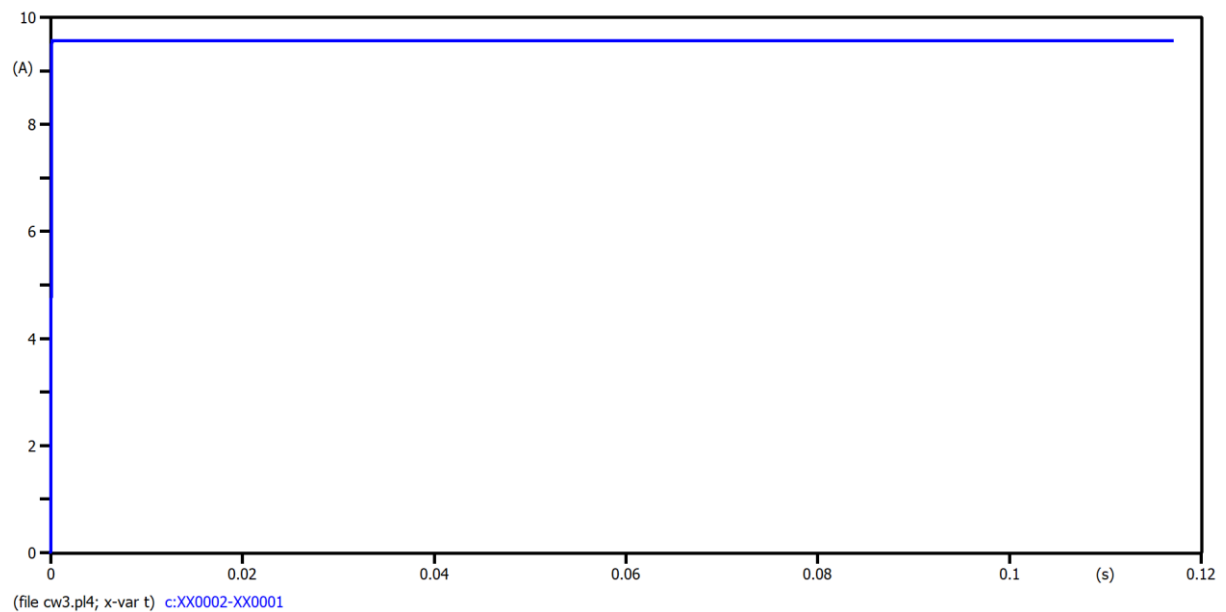


E) Symulacja przy  $\Delta T = 10^{-8}$ ;  $f = 10kHz$

Wykres 13: Przebieg napięcia

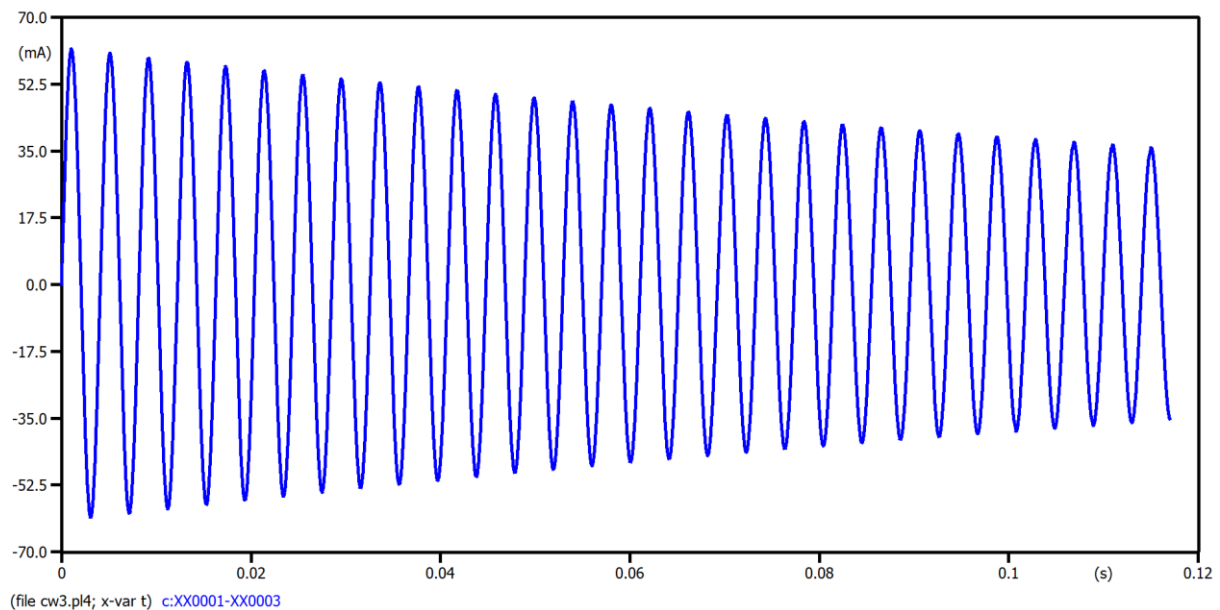


Wykres 14: Przebieg prądu na rezystorze





Wykres 15: Przebieg prądu w gałęzi LC



## 6. Uwagi i wnioski

- Z przeprowadzonych symulacji jasno wynika, że im mniejszy parametr  $\Delta T$  i im wyższa częstotliwość, tym dokładniejszy przebieg końcowy otrzymuje się na podstawie obliczeń przeprowadzanych przez program.
- Opisane wyżej zależności bardzo dobrze widać porównując przebiegi przy  $\Delta T = 10^{-3}s$ ;  $f = 1000Hz$  oraz  $\Delta T = 10^{-6}s$ ;  $f = 10kHz$ . Choć różnice w przebiegu napięć oraz prądów na rezystorze pozostają pozornie niewielkie, przebiegi w gałęzi LC są w drugim przypadku zdecydowanie bardziej „zagęszczone”. „Zagęszczenie” to wynika z większej ilości narysowanych punktów pomiarowych.
- Choć większa częstotliwość próbkowania oraz mniejszy krok całkowania pozwalają na uzyskanie dokładniejszych przebiegów, niekoniecznie wiążą się z tym same zalety. Symulacja prowadzona dla  $\Delta T = 10^{-8}s$ ,  $f = 10kHz$ , pomimo faktu że trwała najdłużej, ostatecznie została przerwana przez czasochłonność. Po kilku minutach obliczeń program wygenerował około 1,7 mln punktów pomiarowych, które pozwoliły na utworzenie przebiegu pierwszych 0,12 s symulacji (z założonych 3 s). Płynie z tego jasny wniosek, że zbyt duża dokładność symulacji jest niepraktyczna ze względu na bardzo długi czas prowadzenia obliczeń przez program i jest uzasadniona tylko w przypadku bardzo krótkich okresów symulowanych.